

**Charles University in Prague, Faculty of Science
Institute of Geology and Palaeontology**

**Univerzita Karlova v Praze, Přírodovědecká fakulta
Ústav geologie a paleontologie**

Ph.D. study programme: Geology with specialization
Doktorský studijní program: Geologie se zaměřením

Summary of Doctoral Thesis
Autoreferát dizertační práce



The basic composite section in the Barrandian Lower Devonian succession of the beds using
magnetic susceptibility stratigraphy

Opěrný profil barrandienským spodním devonem s použitím magnetosusceptibilitní
stratigrafie

Leona Koptíková

Supervised by: Doc. RNDr. Jindřich Hladil, DrSc.

Školitel: Doc. RNDr. Jindřich Hladil, DrSc.

Prague, 2012

Praha, 2012

Abstract

The composite reference section in the Lower Devonian succession was established using the magnetic susceptibility (MS) and gamma-ray spectrometric (GRS) logs from 5 sections representing both deep- and shallow-water environment of carbonate slope systems in the Prague Synform. Both background data and data across the boundaries of geological units or event intervals were acquired with the emphasis on obtaining continuous data series. Such a complex, detailed and multidisciplinary data set (petrophysical, lithological, mineralogical and geochemical parameters) has never been collected here. They were linked to the existing biostratigraphical scales and offer complex information for interregional and global correlations now with the precision of a few centimetres, which is a resolution 10 to 100 fold higher than in any established biostratigraphic scale in the Devonian of the Prague Synform.

Major changes in the MS, GRS logs and mineralogy concentrate to the proximity of the Lochkovian–Pragian boundary (close to the Lochkov–Praha Fm. boundary). At this level, a reversal point in Th/U ratios is observed (dominant Th concentrations in the Praha Fm. vs. dominant U concentrations in the underlying Lochkov Fm. and overlying Zlíchov Fm. There is a general transgressive trend for the Lochkov and Praha Fm. followed by a significant regression close to the Lochkovian–Pragian boundary. Then 3rd-order transgressive pulse, a drop in sedimentation rate and a decrease in carbonate productivity follow. The position of K, Th, MS maxima and barite enrichment in the Praha Fm. is interpreted here as an increase in the flux of non-carbonate impurities (mostly of paramagnetic character). It might reflect a major change in the atmospheric circulation (changes in wind directions or intensities). A regressive trend toward the Zlíchov Fm. commences in the upper parts of the Praha Fm.

Fe-oxides and oxyhydroxides (magnetite, hematite, goethite), pyrrhotite, ilmenite, pyroxene, amphibole, olivine, chlorite, biotite, glauconite, clay minerals (illite, kaolinite, montmorillonite), ankerite, Fe-rich dolomite, pyrite, chalcopyrite, epidote were identified in insoluble residues as the MS carriers. Quartz, muscovite, dolomite, feldspars (orthoclase, microcline, albite), zircon, barite, apatite, rutile were identified as diamagnetic phases. To sum up, minerals with paramagnetic characteristics were revealed as dominant MS carriers. The Lochkov Fm. (to a certain extent also the Zlíchov Fm.) is characterized by an elevated abundance of pyrite–pyrrhotite assemblages and a low abundance of Fe-oxides (goethite prevailing over hematite or magnetite) whereas the Praha Fm. is dominated by Fe-oxides. Geochemical parameters (mostly the REE and trace elements distributions) show very uniform patterns across the entire reference composite section, and are indicative aeolian origin of the limestone impurities.

The correlative MS and GRS patterns (a point of reversal in the Th/U ratio, a drop in MS values followed by oscillations) through the Emsian–Eifelian successions were found regionally but also on very distant places around the world. Tentative global links of the MS pattern across the Basal Choteč Event interval (BCE) were outlined across different palaeogeographical settings between Portugal (Ossa-Morena Zone), Czech Republic (Prague Synform), USA (Nevada, Central Great Basin), Morocco (Anti-Atlas), Uzbekistan (Zeravshan-Gissar Mountain Region). The BCE interval was interpreted as a transgressive pulse connected with upwelling. Mineral assemblages in insoluble residues might be of aeolian origin. MS record is driven rather by grains of paramagnetic characteristics.

1. Introduction

The thesis consists of a selection of 7 main papers with relevant comments:

1	<u>Koptíková, L.</u> , Hladil, J., Slavík, L., Čejchan, P. & Bábek, O., 2010.	IF 0.645
	Fine-grained non-carbonate particulates embedded in neritic to pelagic limestones (Lochkovian to Emsian, Prague Synform, Czech Republic): composition, provenance and links to magnetic susceptibility and gamma-ray logs. <i>Geologica Belgica</i> , 13, 4: 407-430.	
2	<u>Koptíková, L.</u> , Bábek, O., Hladil, J., Kalvoda, J. & Slavík, L., 2010.	IF 1.957
	Stratigraphic significance and resolution of spectral reflectance logs in Lower Devonian carbonates of the Barrandian area, Czech Republic; a correlation with magnetic susceptibility and gamma-ray logs. <i>Sedimentary Geology</i> , 225: 83-98.	
3	<u>Koptíková, L.</u> , 2011.	IF 2.646
	Precise position of the Basal Choteč Event and evolution of sedimentary environments near the Lower-Middle Devonian boundary: The magnetic susceptibility, gamma-ray spectrometric, lithological, and geochemical record of the Prague Synform (Czech Republic). <i>In</i> : Brett, C.E., Schindler, E., P. & Königshof, P. (Eds), Sea-level cyclicity, climate change, and bioevents in Middle Devonian marine and terrestrial environments. <i>Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology</i> , 304, 1-2: 96-112.	
4	Ellwood, B.B., García-Alcalde, J.L., El Hassani, A., Hladil, J., Soto, F.M., Truyóls-Massoni, M., Weddige, K. & <u>Koptikova, L.</u> , 2006.	IF 1.675
	Stratigraphy of the Middle Devonian boundary: Formal definition of the susceptibility magnetostratotype in Germany with comparisons to sections in the Czech Republic, Morocco and Spain. <i>Tectonophysics</i> , 418, 1-2: 31-49.	
5	Hladil, J., Vondra, M., Čejchan, P., Vich, R., <u>Koptikova, L.</u> & Slavik, L., 2010.	IF 0.645
	The dynamic time-warping approach to comparison of magnetic susceptibility logs and application to Lower Devonian calciturbidites (Prague Synform, Bohemian Massif). <i>Geologica Belgica</i> , 13, 4: 385-406.	
6	Machado, G., Hladil, J., Slavík, L., <u>Koptíková, L.</u> , Moreira, N., Fonseca, M. & Fonseca, P., 2010.	IF 0.645
	An Emsian-Eifelian calciturbidite sequence and the possible correlatable pattern of the Basal Choteč event in Western Ossa-Morena Zone, Portugal (Odivelas Limestone). <i>Geologica Belgica</i> , 13, 4: 431-446.	
7	Machado, G., Hladil, J., <u>Koptíková, L.</u> , Fonseca, P.E., Rocha, F.T. & Galle, A., 2009.	IF 0.963
	The Odivelas Limestone: evidence for a Middle Devonian reef system in western Ossa-Morena Zone (Portugal). <i>Geologica Carpathica</i> , 60, 2: 121-137.	

2. Aims of the study

4 general tasks have been assigned in this doctoral thesis:

1	<p>COMPOSITE SECTION: ESTABLISHING OF CONTINUOUS MAGNETIC SUSCEPTIBILITY (MS) AND GAMMA-RAY SPECTROMETRIC (GRS) LOGS, CHARACTERIZATION OF THE LOGS AND GENERAL TRENDS ACROSS THE LOWER DEVONIAN STRATA IN THE PRAGUE SYNFORM – BOTH BACKGROUND AND EVENT DATA RECORDS</p> <p>To obtain a continuous composite section using MS and GRS stratigraphy of the Lower Devonian stratal successions in the Prague Synform with special emphasis on the continuity of the logging not only across important selected stratigraphic points or reference boundary intervals but across whole stratigraphic units and stages to obtain “normal“ background data between these boundaries, intervals or events. Many papers on biostratigraphy, lithology, geochemistry etc. concentrate on the “critical“ intervals and important boundaries between geological units (systems, stages, series, formations...); the aim of this complex study is to propose complete and continuous data – a task never accomplished before.</p> <p>The main criterion for assembling a composite section from convenient individual sections was to cover the possibly most continuous stratigraphic range from the Lower Devonian up to the Lower–Middle Devonian boundary. 5 sections were studied.</p>
2	<p>INTERPRETATION OF MS AND GRS LOGS IN TERMS OF EUSTATIC, PALAEOCLIMATIC CHANGES, CHANGES IN SEDIMENTARY ENVIRONMENT; QUALITIES, QUANTITIES AND PROVENANCE OF NON-CARBONATE IMPURITIES OF THE LIMESTONES</p> <p>To obtain a continuous record of palaeoclimatic changes and changes in the depositional environment across the studied interval based on the stratigraphic variations in the amounts, quality and provenance of the non-carbonate material trapped in the limestones as the carriers of MS and GRS logs, and their interpretation in terms of eustatic changes.</p> <p>To provide information on the mineralogy of insoluble residues of the lithotypes and the stratigraphic variations of the concentrations of trace elements, especially rare earth elements (REE) distributions, to reveal possible sources of the limestone impurities.</p>

3	<p>DETAILED LITHOLOGICAL STUDIES ON LIMESTONE LITHOTYPES OF THE COMPOSITE SECTION – EVOLUTION OF SEDIMENTARY ENVIRONMENTS</p> <p>To interpret sedimentary and diagenetic textures of the studied limestone lithotypes based on a detailed microscopic study, evolution of sedimentary environment and changes across the studied interval.</p>
4	<p>IMPROVEMENT OF BIOSTRATIGRAPHIC RESOLUTION, POTENTIAL FOR REGIONAL, INTERREGIONAL AND GLOBAL CORRELATION OF THE LOGS</p> <p>To increase the potential for regional (within a sedimentary basin), interregional and global correlations of this stratigraphic interval using multidisciplinary data sets on MS, GRS, lithological, geochemical and mineralogical properties of the limestone stratal successions in the Prague Synform. To apply high-resolution MS stratigraphy to the composite section and combine it with biostratigraphy which is not available in such resolution in the Lower Devonian beds of the Prague Synform. The resolution of this method is at least 10 to 100 fold higher compared to biostratigraphy, in the scale of centimetres to the first tens of centimetres (Koptíková, 2004).</p>

3. Methods and the state of the art in the research

A large array of high-resolution, low-cost, fast, non-destructive and effective stratigraphic tools was used for acquiring large data sets and the best information on limestone strata in the Prague Synform.

Progress in the thesis is shown in Chart 1.

MS is a dimensionless physical quantity expressing the magnetization acquired in material exposed to external magnetic field. The resulting value carries information on the concentration, quality, grain size or morphology of magnetic component in the studied sample. MS measurements are suitable to follow the content of magnetic minerals, Fe-bearing minerals particularly. It is one of the proxies used in environmental magnetism studies (Thompson et al., 1980; Evans & Heller, 2003; Dekkers, 1997). In pure media such as limestones, composed – under ideal circumstances – only of calcium carbonate, magnetic components can be easily revealed using MS. Their origin and provenance is a subject to scientific studies. Acquired MS logs reflect stratigraphic variations in these impurities and can be interpreted in terms of environmental, tectonic, palaeoclimatic changes or eustatic changes

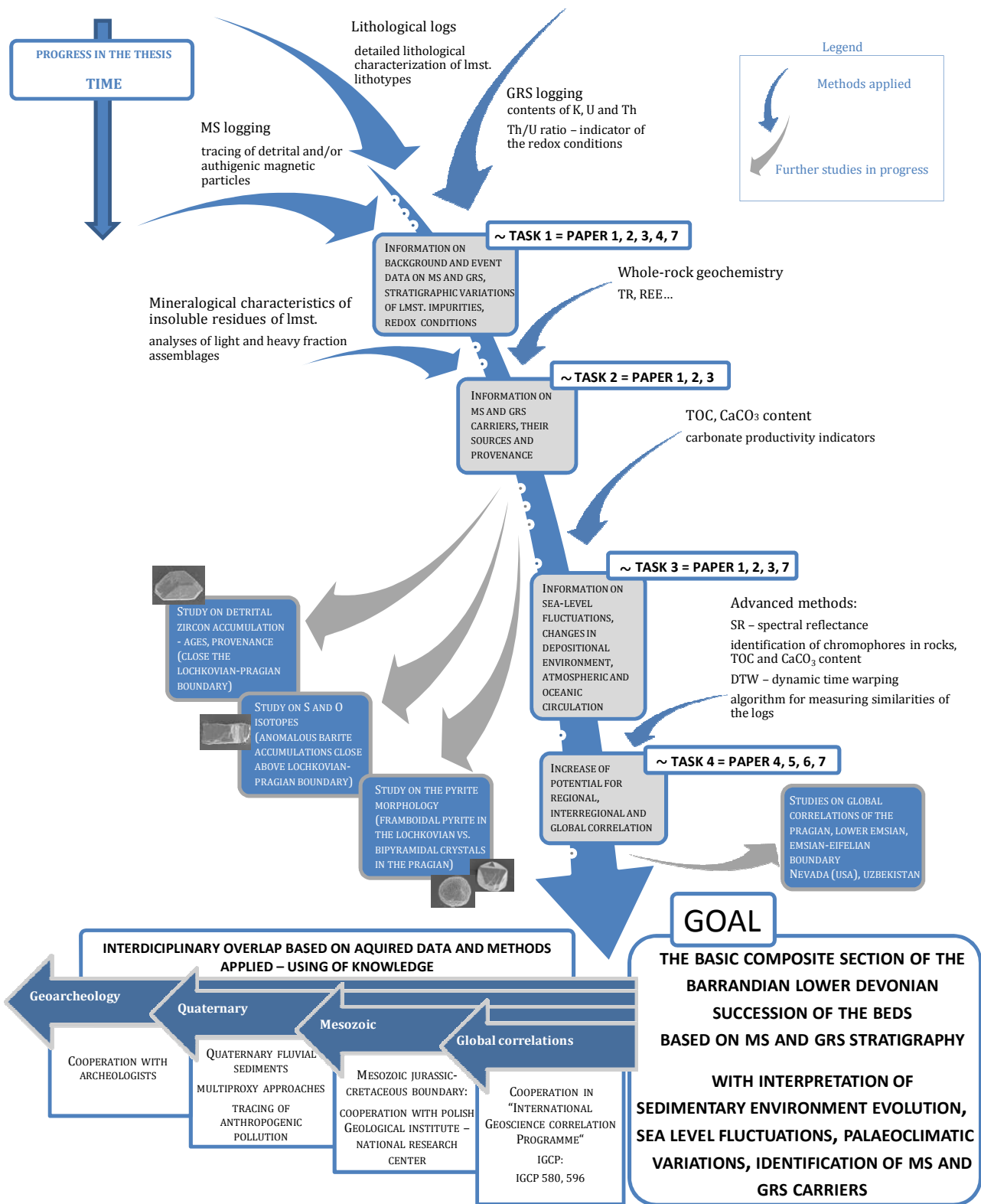


Chart 1. Sequential progress of the thesis, individual topics addressed and tasks completed in the progress of time as well as papers revealed, methods used, case studies emerged, branches of further research, implications for the use of the methods in different scientific fields, joint projects and international cooperation.

in the Palaeozoic limestones (Crick et al., 1997; Ellwood et al., 2000; da Silva et al., 2009, Riquier et al., 2007). The role of atmospheric dust delivered into depositional environment is an underestimated factor: in fact, it turned out to be important in many case studies published during the last decade (Hladil, 2002; Hladil et al., 2006, 2009, 2010a; Koptíková et al., 2010a).

Field GRS measurements are applied as the principal tool for correlations using K, Th and U concentrations (Rider & Kennedy, 2011). The measurements of sediment gamma-ray activity was originally developed in 1960s for well logging and basin-wide correlations and identification of shale beds (e.g., Lowder et al., 1964; Rider & Kennedy, 2011). GRS measurements are now included in almost all well logs to identify lithology, facies, to interpret important stratigraphic surfaces (flooding surfaces, sequence boundaries, condensed intervals), to indicate the dominant clay mineral material and thus reveal possible source rocks (Rider & Kennedy, 2011; Ehrenberg & Svana, 2001). Recently, this method started to be used for the same purpose as MS stratigraphy in palaeoenvironmental studies and high-resolution stratigraphy in pure limestones (Aigner et al., 1995; Fiet & Gorin, 2000; Ruffell & Worden, 2000; Hladil, 2002; Hladil et al., 2006, 2009; Bábek et al., 2010; Kalvoda et al., 2011).

Both these two principal methods applied in this doctoral thesis (MS and GRS) were used carefully in the background of detailed lithological studies of the limestones (based on analyses of polished and covered thin sections, scanning-electron microscopy – electron microprobe analyses, macroscopic observations in the field, data on carbonate composition and grain size processed using a routine grain-size distribution analysis; Flügel, 2004).

Information on MS and GRS signal carriers were obtained from the insoluble residues of the limestones. Mineralogical characteristics were studied using samples treated by 10% acetic or hydrochloric acid, analysed using scanning-electron microscopy – electron microprobe analysis (SEM-EMPA), X-ray techniques (energy dispersive X-ray analysis, X-ray diffraction). Light and heavy fraction assemblages were obtained by separation in heavy liquids. Selected samples were treated as fine-crushed whole-rock samples without acid dissolution and using gravitational, flotation, density and electromagnetic techniques.

Geochemical analyses include multielemental instrumental neutron activation analyses of selected whole-rock samples (Řanda et al., 2007). Mostly trace element and rare earth element distributions were studied.

Novel methods such as optical spectral reflectance or dynamic time warping were also applied to the rocks or during data processing (Koptíková et al., 2010b, Hladil et al., 2010b).

4. Results and conclusions

The composite reference section in the Lower Devonian succession of the Barrandian Area was established using the MS and GRS logs from 5 sections representing both deep- and shallow-water environment of carbonate slope systems: Požár 3 section (Lochkovian to Emsian: Lochkov Fm., Praha Fm., lowermost part of Zlíchov Fm.), Pod Barrandovem section (Pragian to lower Emsian: Praha Fm.), Prastav Quarry, Na Škrábku Quarry and Červený Quarry (Emsian–Eifelian: Daleje-Třebotov – Choteč Fm.). Both background data and data across the boundaries of geological units or event intervals were acquired with the emphasis on obtaining continuous data series as complete as possible. Such a complex, detailed and multidisciplinary data set has never been collected in the Prague Synform.

The data sets of petrophysical, lithological, mineralogical and geochemical parameters of the Lower Devonian succession in the Prague Synform were linked to the existing biostratigraphical scales and offer complex information for interregional and global correlations now with the precision of a few centimetres, which is a resolution 10 to 100 fold higher than in any established biostratigraphic scale in the Devonian of the Prague Synform. This type of elaboration is highly topical because of the number of GSSP which occur here and, therefore, the reference section must conform to the modern stratigraphic requirements.

Major changes in the MS, GRS logs and mineralogy concentrate to the proximity of the Lochkov and Praha Fm. boundary. The Praha Fm. provides a stable pattern of elevated MS and GRS values compared to those in the underlying Lochkov Fm. and the overlying Zlíchov Fm. At this level, a reversal point in Th/U ratios is observed (dominant Th concentrations in the Praha Fm. vs. dominant U concentrations in the underlying Lochkov Fm. and overlying Zlíchov Fm.).

Facies arrangements, GRS logs along with CaCO₃ data are indicative of a general transgressive trend for the Lochkov and Praha Fm. followed by a significant regression close to the Lochkovian–Pragian boundary. K, Th, MS values and Th/U ratios increase, while CaCO₃ contents decrease between 80–87.5 m (Požár 3 section), indicating a 3rd-order transgressive pulse which can be correlatable in the Euramerican craton, a drop in sedimentation rate and a decrease in carbonate productivity. K, Th, MS maxima and barite enrichment around 87.45 metre mark in the Praha Fm. (Požár 3 section) is interpreted here as a change in the delivery and increase in the flux of non-carbonate impurities (mostly of paramagnetic character). It might reflect a major change in the atmospheric circulation

(changes in wind directions or intensities). In the upper part of the Praha Fm., K and Th concentrations, Th/U ratios and MS values start to decrease again; this is interpreted as a regression which continues to the Zlíčov Fm.

Proportions of minerals which can carry MS signal vary along the composite section: Fe-oxides and oxyhydroxides (such as magnetite, hematite often with high Ti contents of several percent, or goethite), pyrrhotite, ilmenite, pyroxene, amphibole, olivine, chlorite, biotite, glauconite, clay minerals (illite, kaolinite, montmorillonite), ankerite, Fe-rich dolomite, pyrite, chalcopyrite, epidote were identified in insoluble residues. Quartz, muscovite, dolomite, feldspars (orthoclase, microcline, albite), zircon, barite, apatite, rutile were identified as diamagnetic phases. To sum up, minerals with paramagnetic characteristics were revealed as dominant MS carriers. The Lochkov Fm. and to a certain extent also the Zlíčov Fm. are characterized by an elevated abundance of pyrite–pyrrhotite assemblages and a low abundance of Fe-oxides (goethite prevailing over hematite or magnetite) whereas the Praha Fm. is dominated by Fe-oxides. The presence of Fe-oxides is typical for the Praha Fm. (reddish or pinkish Slivenec, Loděnice and particularly Řeporyje Lmst.), indicating higher oxygenation of the sea water column (high Th/U ratio). The SR logging suggested their early diagenetic origin. This shift from suboxic conditions in the Lochkov Fm. (and very similar in the Zlíčov Fm.) to oxic conditions in the Praha Fm. might explain the preferential formation of Fe-oxides and oxyhydroxides in the Praha Fm. and pyrite and pyrrhotite in the Lochkov Fm.

Geochemical parameters (mostly the REE and trace elements distributions) show very uniform patterns across the entire reference composite section, and are indicative of the limestone impurities origin by aeolian atmospheric deposition.

The studies presented here emphasize that MS–GRS method of correlation has a great potential, providing new and effective solutions. It has been demonstrated mainly for the BCE interval. The correlative MS and GRS pattern structure through the Emsian–Eifelian successions were found regionally but also on very distant places around the world. A smooth curve below the first BCE beds is followed by a drop in MS values at the very event datum, followed by a long elevation in MS values and high-amplitude/high-magnitude oscillations in the interval above the BCE base. Tentative global links of this MS pattern were outlined across different palaeogeographical settings between Portugal (Ossa-Morena Zone), Czech Republic (Prague Synform), USA (Nevada, Central Great Basin), Morocco (Anti-Atlas) and Uzbekistan (Zeravshan-Gissar Mountain Region). GRS record across this interval provides a stable significant pattern with typical feature of the point of reversal in the Th/U ratios at the

BCE base from $\text{Th/U} \gg 1$ to $\text{Th/U} \ll 1$ both in the deeper- and shallow-water environments regardless of lithology. This point of reversal signifies a shift from well-oxygenated environment to suboxic environment at the event datum. The GRS-U peak (joint Th and U maxima) occurs above the first event-related beds and its stable position regardless of lithology is very significant. The position of this GRS-U peak is interpreted here as the maximum flooding surface or an early highstand and the BCE interval as a transgressive pulse connected with upwelling. The observed MS patterns contradict the premises that MS values are low during transgressions and high during regressions. This might be a consequence of the fact that impurities are delivered into the oceans not only by oceanic currents but also in the form of atmospheric dust.

A similar strength for regional and interregional correlations has also been indicated for other parts of this Lochkovian–Eifelian reference section where my own and other studies will benefit of this integrated data set.

5. List of selected references

- Aigner, T., Schauer, M., Junghans, W.D. & Reinhard, T. L., 1995. Outcrop gamma-ray logging and its applications: examples from the German Triassic. *Sedimentary Geology*, 100: 47-61.
- Bábek, O., Kalvoda, J., Aretz, M., Cossey, P., Devyust, F.-X., Herbig, H.-G. & Sevastopulo, G., 2010. The correlation potential of magnetic susceptibility and outcrop gamma-ray logs at Tournaisian-Viséan boundary sections in western Europe. *Geologica Belgica*, 13, 4: 291-308.
- Crick, R.E., Ellwood, B.B., Feist, R. & Hladil, J., 1997. Magnetosusceptibility event and cyclostratigraphy (MSEC) of the Eifelian-Givetian GSSP and associated boundary sequences in North Africa and Europe. *Episodes*, 20: 167-175.
- da Silva, A.C., Potma, K., Weissenberger, J.A.W., Whalen, M., Humblet, M., Mabilie, C. & Boulvain, F., 2009. Magnetic susceptibility evolution and sedimentary environments on carbonate platform sediments and atolls, comparison of the Frasnian from Belgium and Alberta, Canada. *Sedimentary Geology*, 214: 3-18.
- Dekkers, M.J., 1997. Environmental magnetism: an introduction. *Geologie en Mijnbouw*, 76: 163-182.
- Ellwood, B.B., Crick, R.E., El Hassani, A., Benoist, S.L. & Young, R.H., 2000. Magnetosusceptibility event and cyclostratigraphy method applied to marine rocks: Detrital input versus carbonate productivity. *Geology*, 28: 1135-1138.
- Ellwood, B.B., García-Alcalde, J.L., El Hassani, A., Hladil, J., Soto, F.M., Truyóls-Massoni, M., Weddige, K., Koptikova, L., 2006. Stratigraphy of the Middle Devonian boundary: Formal

- definition of the susceptibility magnetostratotype in Germany with comparisons to sections in the Czech Republic, Morocco and Spain. *Tectonophysics*, 418: 31-49.
- Evans, M.E. & Heller, F., 2003. Environmental Magnetism. Principles and Applications of Enviromagnetics. Academic Press San Diego.
- Fiet, N. & Gorin, G.E., 2000. Gamma-ray spectrometry as a tool for stratigraphic correlations in the carbonate dominated, organic-rich, pelagic Albian sediments in Central Italy. *Eclogae Geologicae Helvetiae*, 93: 175-181.
- Flügel, E., 2004. Microfacies of Carbonate Rocks. Analysis, Interpretation and Application. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York.
- Hladil, J., 2002. Geophysical records of dispersed weathering products on the Frasnian carbonate platform and early famennian ramps in Moravia, Czech Republic: proxies for eustasy and paleoclimate. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 181: 213-250.
- Hladil, J., Gersl, M., Strnad, L., Frana, J., Langrova, A. & Spisiak, J., 2006. Stratigraphic variations of complex impurities in platform limestones and possible significance of atmospheric dust: a study with emphasis on gamma-ray spectrometry and magnetic susceptibility outcrop logging (Eifelian-Frasnian, Moravia, Czech Republic). *International Journal of Earth Sciences (Geologische Rundschau)*, 95: 703-723.
- Hladil, J., Cejchan, P., Babek, O., Koptikova, L., Navratil, T. & Kubinova, P., 2010a. Dust – a geology-orientated attempt to reappraise the natural components, amounts, inputs to sediment, and importance for correlation purposes. *Geologica Belgica*, 13, 4: 367-384.
- Hladil, J., Vondra, M., Cejchan, P., Vich, R., Koptikova, L. & Slavik, L., 2010b. The dynamic time-warping approach to comparison of magnetic susceptibility logs and application to Lower Devonian calciturbidites (Prague Synform, Bohemian Massif). *Geologica Belgica*, 13, 4: 385-406.
- Hladil, J., Koptíková, L., Galle, A., Sedláček, V., Pruner, P., Schnabl, P., Langrová, A., Bábek, O., Frána, J., Hladíková, J., Otava, J. & Geršl, M., 2009. Early Middle Frasnian platform reef strata in the Moravian Karst interpreted as recording the atmospheric dust changes: the key to understanding perturbations in the *punctata* conodont Zone. *Bulletin of Geosciences*, 84: 75-106.
- Kalvoda, J., Bábek, O., Devyust, F.-X. & Sevastopulo, G., 2011. Biostratigraphy, sequence stratigraphy and gamma-ray spectrometry of the Tournaisian-Viséan boundary interval in the Dublin Basin. *Bulletin of Geosciences*, 86, 4: 683-706.
- Koptíková, L., 2004. Vývoj sedimentačního prostředí a magnetosusceptibilitní korelace ems – eifelských profilů s různými projevy chotečského eventu (Holyně, Choteč, Koněprusko – devon barrandienu) [Evolution of sedimentary environment and the magnetic-susceptibility stratigraphic correlation of the Emsian-Eifelian sections variously affected by the Choteč Event

- (Holyně, Choteč, Koněprusy – Devonian limestones in Barrandian area]. MS. Master Thesis. Faculty of Science, Charles University in Prague: 100 pp. In Czech.
- Koptíková, L., 2011. Precise position of the Basal Choteč Event and evolution of sedimentary environments near the Lower-Middle Devonian boundary: The magnetic susceptibility, gamma-ray spectrometric, lithological, and geochemical record of the Prague Synform (Czech Republic). *In: Brett, C.E., Schindler, E., Königshof, P. (Eds), Sea-level cyclicity, climate change, and bioevents in Middle Devonian marine and terrestrial environments. Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 304, 1-2: pp. 96-112.
- Koptíková, L., Hladil, J., Slavík, L., Čejchan, P. & Bábek, O., 2010a. Fine-grained non-carbonate particulates embedded in neritic to pelagic limestones (Lochkovian to Emsian, Prague Synform, Czech Republic): composition, provenance and links to magnetic susceptibility and gamma-ray logs. *Geologica Belgica*, 13, 4: 407-430.
- Koptíková, L., Bábek, O., Hladil, J., Kalvoda, J. & Slavík, L., 2010b. Stratigraphic significance and resolution of spectral reflectance logs in Lower Devonian carbonates of the Barrandian area, Czech Republic; a correlation with magnetic susceptibility and gamma-ray logs. *Sedimentary Geology*, 225: 83-98.
- Lowder, W.M., Condon, W.J. & Beck, H.I., 1964. Field spectrometric investigations of environmental radiation in the U.S.A. *In: Adams, J.A.S. & Lowder, W. (Eds), The Natural Radiation Environment*. University of Chicago Press, Chicago: pp. 597-616.
- Machado, G., Hladil, J., Koptíková, L., Fonseca, P.E., Rocha, F.T. & Galle, A., 2009. The Odivelas Limestone: evidence for a Middle Devonian reef system in western Ossa-Morena Zone (Portugal). *Geologica Carpathica*, 60, 2: 121-137.
- Machado, G., Hladil, J., Slavík, L., Koptíková, L., Moreira, N., Fonseca, M. & Fonseca, P., 2010. An Emsian-Eifelian calciturbidite sequence and the possible correlatable pattern of the Basal Choteč event in Western Ossa-Morena Zone, Portugal (Odivelas Limestone). *Geologica Belgica*, 13, 4: 431-446.
- Řanda, Z., Frána, J., Mizera, J., Kučera, J., Novák, J.K., Ulrych, J., Belov, A.G. & Maslov, O.D., 2007. Instrumental neutron and photon activation analysis in the geochemical study of phonolitic and trachytic rocks. *Geostandards and Geoanalytical Research*, 31: 275-283.
- Rider, M.H. & Kennedy, M., 2011. The geological interpretation of well logs. Rider-French Consulting Limited. Sutherland.
- Riquier, L., Averbuch, O., Tribovillard, N., Albani, A.E., Lazreq, N. & Chakiri, S., 2007. Environmental changes at the Frasnian–Famennian boundary in Central Morocco (Northern Gondwana): integrated rock-magnetic and geochemical studies. *In: Becker, R.T. & Kirchgasser, W.T. (Eds), Devonian Events and Correlation*. Geological Society, London, Special Publications, 278: pp. 197-217.

- Ruffell, A. & Worden, R., 2000. Palaeoclimate analysis using spectral gamma-ray data from the Aptian (Cretaceous) of southern England and southern France. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 155: 265-283.
- Thompson, R., Stober, J.C., Turner, G.M., Oldfield, F., Bloemendal, J., Dearing, J.A. & Rummery, T.A., 1980. Environmental applications of magnetic measurements. *Science*, 207: 481-486.

Abstrakt

Opěrný referenční profil spodnodedovskými vápencovými sledy v pražské synformě pomocí magnetické susceptibility (MS) byl sestaven celkem z pěti jednotlivých profilů reprezentující jak relativně hlubokovodní, tak mělkovodní prostředí karbonátových svahů. Byly získány jak normální pozadové hodnoty, tak data napříč významnými eventy a hraničními intervaly mezi stratigrafickými jednotkami s důrazem na získání co nejkompletnějšího záznamu. Natolik podrobný a multidisciplinárně pojatý datový set dosud nebyl v pražské synformě shromážděn. Sestává z petrofyzikálních (MS, gamaspektrometrie – GRS), litologických, mineralogických a geochemických parametrů, je provázán s již existujícími biostratigrafickými škálami a nabízí nyní komplexní informaci využitelnou pro regionální, interregionální a globální korelaci s přesností až na několik centimetrů (vyjádřeno časově až s přesností 1 – 10 ka). Toto rozlišení je zhruba 10 až 100krát vyšší než jaké poskytuje jakákoliv biostratigrafická škála devonu v rámci pražské synformy.

Nejvýznamnější změny v MS, GRS záznamu a minerálním složení hornin jsou koncentrovány do těsné blízkosti hranice stupňů lochkov a prag (v blízkosti hranice mezi lochkovským a pražským souvrstvím). Pražské souvrství je charakterizováno stabilním záznamem se zvýšenými hodnotami MS a GRS ve srovnání s podložním lochkovským a nadložním zlíčovským souvrstvím (ems). V úrovni této hranice je významným fenoménem zvrát v průběhu poměru Th/U. V pražském souvrství je celková radioaktivita řízena obsahy Th, zatímco v lochkovském a zlíčovském souvrství dominují obsahy U. Lochkovské a pražské souvrství zachycuje transgresní trend, který je vystřídán významnou regresní událostí v blízkosti hranice lochkov–prag. Následuje transgresní pulz 3. řádu, zpomalení sedimentační rychlosti a snížení karbonátové produkce. Pozice maxim v obsazích K, Th, MS a množství barytu jsou zde interpretovány jako důsledek zvýšeného přínosu nekarbonátového materiálu (materiál s paramagnetickými vlastnostmi). To může odrážet změnu v atmosférické cirkulaci (změny ve větrném proudění – směřů či intenzit). Ve svrchní části pražského souvrství nastupuje opět regresní trend, který pokračuje až do zlíčovského souvrství.

Fe-oxidy a oxyhydroxidy (magnetit, hematit, goethit), pyrhotin, ilmenit, pyroxen, amfibol, olivín, chlorit, biotit, glaukonit, jílové minerály (illit, kaolinit, montmorillonit), ankerit, dolomit s obsahem Fe, pyrit, chalkopyrit, epidot byly identifikovány jako nositelé MS signálu. Mezi diamagnetickými fázemi byly identifikovány křemen, muskovit, dolomit, živce (ortoklas, mikroklin, albit), zirkon, baryt, apatit, rutil. Jako hlavní nositelé MS signálu dominují minerály s paramagnetickými vlastnostmi. Lochkovské (do jisté míry i zlíčovské souvrství) je charakterizováno zvýšeným množstvím pyritu, pyrhotinu a nízkými obsahy Fe-oxidů a oxyhydroxidů, zatímco Fe-oxidy dominují v pražském souvrství. Geochemické parametry (distribuce stopových prvků a REE) ukazují velmi jednotné vzory v průběhu celého referenčního kompozitního profilu a indikují eolický původ vápencových nečistot.

Dobře korelovatelné MS a GRS vzory byly nalezeny v ems–eifelských sledech v úrovni bazálního chotečského eventu (BCE) jak v regionálním (v rámci pražské synformy), tak globálním měřítku (korelace mezi kontinenty, napříč někdejšími oceány) – zvrát v průběhu Th/U a náhlý pokles hodnot MS vystřídáný oscilacemi. Bylo navrženo propojení různých paleogeografických prostředí: Portugalska (zóna Ossa-Morena), České republiky (pražská synforma), USA (Nevada, centrální Velká pánev), Maroka (Anti-Atlas) a Uzbekistánu (oblast Zeravšanského a Gissarského hřbetu, jižní Ťan-Šan). BCE byl interpretován jako transgresní puls spojený s výstupem hlubinných vod (upwellingem). Původ minerálních fází v nerozpustných zbytcích je pravděpodobně eolický. Záznam MS je řízen spíše paramagnetickými fázemi.

1. Úvod

Předkládaná doktorská dizertační práce představuje kompilaci celkem 7 článků:

1	<u>Koptíková, L.</u> , Hladil, J., Slavík, L., Čejchan, P. & Bábek, O., 2010.	IF 0.645
	Fine-grained non-carbonate particulates embedded in neritic to pelagic limestones (Lochkovian to Emsian, Prague Synform, Czech Republic): composition, provenance and links to magnetic susceptibility and gamma-ray logs. <i>Geologica Belgica</i> , 13, 4: 407-430.	
2	<u>Koptíková, L.</u> , Bábek, O., Hladil, J., Kalvoda, J. & Slavík, L., 2010.	IF 1.957
	Stratigraphic significance and resolution of spectral reflectance logs in Lower Devonian carbonates of the Barrandian area, Czech Republic; a correlation with magnetic susceptibility and gamma-ray logs. <i>Sedimentary Geology</i> , 225: 83-98.	
3	<u>Koptíková, L.</u> , 2011.	IF 2.646
	Precise position of the Basal Choteč Event and evolution of sedimentary environments near the Lower-Middle Devonian boundary: The magnetic susceptibility, gamma-ray spectrometric, lithological, and geochemical record of the Prague Synform (Czech Republic). <i>In</i> : Brett, C.E., Schindler, E., P. & Königshof, P. (Eds), Sea-level cyclicality, climate change, and bioevents in Middle Devonian marine and terrestrial environments. <i>Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology</i> , 304, 1-2: 96-112.	
4	Ellwood, B.B., García-Alcalde, J.L., El Hassani, A., Hladil, J., Soto, F.M., Truyóls-Massoni, M., Weddige, K. & <u>Koptikova, L.</u> , 2006.	IF 1.675
	Stratigraphy of the Middle Devonian boundary: Formal definition of the susceptibility magnetostratotype in Germany with comparisons to sections in the Czech Republic, Morocco and Spain. <i>Tectonophysics</i> , 418, 1-2: 31-49.	
5	Hladil, J., Vondra, M., Cejchan, P., Vich, R., <u>Koptikova, L.</u> & Slavik, L., 2010.	IF 0.645
	The dynamic time-warping approach to comparison of magnetic susceptibility logs and application to Lower Devonian calciturbidites (Prague Synform, Bohemian Massif). <i>Geologica Belgica</i> , 13, 4: 385-406.	
6	Machado, G., Hladil, J., Slavík, L., <u>Koptíková, L.</u> , Moreira, N., Fonseca, M. & Fonseca, P., 2010.	IF 0.963
	An Emsian-Eifelian calciturbidite sequence and the possible correlatable pattern of the Basal Choteč event in Western Ossa-Morena Zone, Portugal (Odivelas Limestone). <i>Geologica Belgica</i> , 13, 4: 431-446.	
7	Machado, G., Hladil, J., <u>Koptíková, L.</u> , Fonseca, P.E., Rocha, F.T. & Galle, A., 2009.	IF 0.645
	The Odivelas Limestone: evidence for a Middle Devonian reef system in western Ossa-Morena Zone (Portugal). <i>Geologica Carpathica</i> , 60, 2: 121-137.	

2. Cíle práce

V této práci byly zadány a řešeny 4 hlavní úkoly:

1	<p>SLOŽENÝ OPĚRNÝ PROFIL POMOCÍ MS A GRS: ZÍSKÁNÍ PODROBNÝCH PRŮBĚŽNÝCH ZÁZNAMŮ, VČ. JEJICH POPISU A ROZBORU, A INTERPRETACE PRŮBĚHU HLAVNÍCH TRENDŮ VE SPODNÍM DEVONU PRAŽSKÉ SYNFORMY – VÝVOJ POZAŘOVÝCH HODNOT A ZÁZNAMY EVENTŮ</p> <p>Získání kontinuálního profilu pomocí MS a GRS stratigrafie ve spodnodevonských vápencích pražské synformy s důrazem na získání záznamu přes celé jednotky, ne pouze napříč vybranými stratigrafickými úrovněmi nebo významnými hraničními intervaly. Mnoho publikací věnovaných biostratigrafii, litologii, geochemii se soustředí pouze na kritické intervaly kolem významných hranic mezi chronostratigrafickými a litostratigrafickými jednotkami (útvary, stupně, oddělení, souvrství...), zatímco znalost celého vývoje mezi těmito intervaly chybí.</p> <p>Hlavním cílem práce, který dosud nebyl řešen, je proto předložit právě tato kompletní a kontinuální data. Hlavním kritériem výběru a sestavení opěrného profilu z jednotlivých profilů bylo pokrytí co nejširšího biostratigrafického rozsahu na co nejlépe odkrytých a zachovaných profilech od báze devonu až nad hranici mezi spodním a středním devonem. Celkem bylo vybráno a studováno 5 profilů.</p>
2	<p>INTERPRETACE MS A GRS ZÁZNAMŮ Z HLEDISKA EUSTATICKÝCH A PALEOKLIMATICKÝCH ZMĚN, JAKOŽ I ZMĚN V SEDIMENTAČNÍM PROSTŘEDÍ; KVALITA, KVANTITA A PROVENIENCE NEKARBONÁTOVÝCH NEČISTOT VE VÁPENCÍCH JAKO NOSITELŮ MS A GRS ZÁZNAMŮ</p> <p>Získání průběžného záznamu o paleoklimatických a eustatických změnách a změnách v sedimentačním prostředí prostřednictvím informací o stratigrafických variacích v množství, kvalitě a provenienci nekarbonátového materiálu zachyceného ve vápencích a zodpovědného za záznamy MS a GRS.</p> <p>Získání informací o minerálním složení nerozpustných zbytků vápenců v jednotlivých litotypech, stratigrafických variacích v obsahu stopových prvků a zejména distribuci prvků vzácných zemin (REE) využitou pro určení možných zdrojů těchto nečistot.</p>

3	<p>DETAILNÍ STUDIUM LITOLOGIE VÁPENCŮ SLOŽENÉHO PROFILU – CELKOVÁ INTERPRETACE VÝVOJE SEDIMENTÁRNÍHO PROSTŘEDÍ</p> <p>Interpretace primárních sedimentárních a diagenetických textur jednotlivých vápencových litotypů prostřednictvím detailního mikroskopického studia, interpretace změn podél profilů.</p>
4	<p>ZVÝŠENÍ ROZLIŠOVACÍ SCHOPNOSTI V PROFILECH (VŽDY V NÁVAZNOSTI NA BIOSTRATIGRAFICKÁ DATA) A ZVÝŠENÍ POTENCIÁLU PRO REGIONÁLNÍ, INTERREGIONÁLNÍ A GLOBÁLNÍ KORELACE DAT</p> <p>Zvýšení potenciálu pro regionální korelace (v rámci jednoho sedimentačního prostoru), interregionální a zejména globální korelace pomocí nabídky multidisciplinárně pojatých stratigrafických dat: MS a GRS, avšak též litologických charakteristik, geochemických a mineralogických parametrů.</p> <p>Důraz na použití metody MS stratigrafie s rozlišovací schopností 10 až 100krát vyšší ve srovnání s biostratigrafickým rozlišením pro tyto spodnodevonské horniny pražské synformy. Vyjádřeno v mocnostech, se jedná o centimetry až maximálně první decimetry (Koptíková, 2004).</p>

3. Použité metody a současný stav výzkumu v tomto oboru

Pro získání mimořádně podrobných a obsáhlých souborů dat a informací o spodnodevonských vápencových sledech v pražské synformě byla tedy především použita kombinace relativně nízkonákladových, rychlých a nedestruktivních stratigrafických metod s vysokým rozlišením (MS–GRS).

Postup prací v doktorské práci je znázorněn v grafu 1.

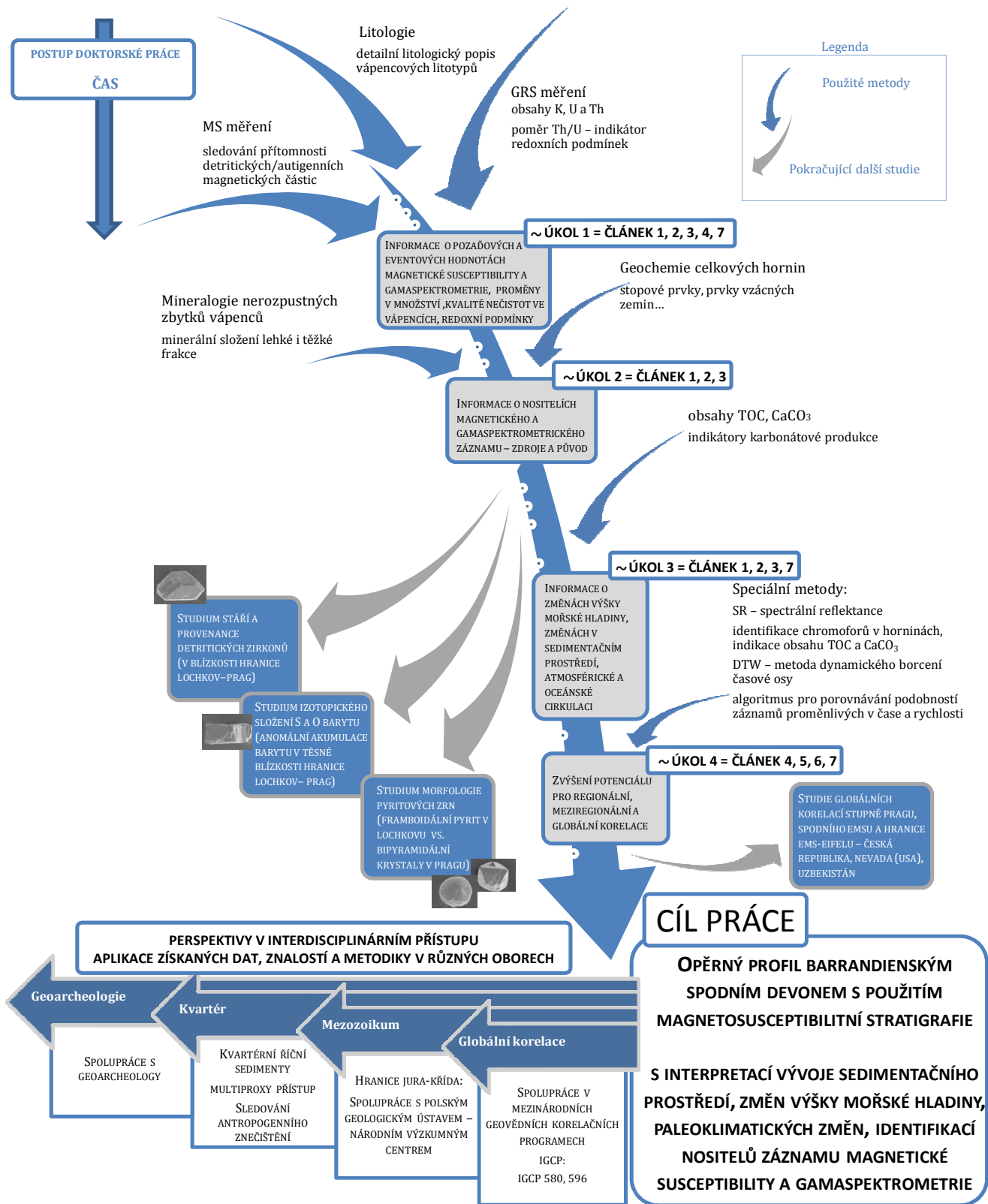
MS je bezrozměrná fyzikální veličina popisující magnetizaci materiálu při vložení do magnetického pole. Výsledná hodnota může nést (při kombinaci s dalšími měřeními a metodami) informaci o koncentraci, druhu, zrnitosti nebo morfologii magnetických komponent ve studovaném materiálu. Pomocí laboratorních měření MS na vzorcích v můstku lze sledovat obsah magnetických minerálů obsahujících železo o mnoho přesněji než při polních měřeních ručním kappametrem. MS je parametrem hojně používaným v enviromagnetických studiích (Thompson et al., 1980; Evans & Heller, 2003;

Dekkers, 1997). V poměrně čistých horninových médiích, jako jsou tyto vápence složené převážně ze slabě diamagneticky chovajícího se uhličitanu vápenatého, je přítomnost částic s výraznější magnetickou odezvou (např. para- a feromagnetickou) snadno zjištělná. Jejich množství, původ a provenience jsou cílem výzkumů. MS záznam odráží stratigrafické variace této složky a posloupnost vytvářených vzorů lze interpretovat z hlediska paleoprostředí, např. klimatických, eustatických anebo i tektonických či jinak podmíněných změn (Crick et al., 1997; Ellwood et al., 2000; da Silva et al., 2009; Riquier et al., 2007). Role prachu, který je zachycován v poměrně čistých vápencových sedimentačních prostředích, dostává se tam nejprve skrze atmosférické proudění a po kratší historii ve vodě a sedimentu významně přispívá ke stratigrafické proměnlivosti MS vápenců, je dosud podceňovaným faktorem. Teprve během posledních deseti let se ukazuje, že jeho role je v mnoha případech velmi důležitá (např. Hladil, 2002; Hladil et al., 2006, 2009, 2010a; Koptíková et al., 2010a).

Terénní gamaspektrometrická měření (GRS) jsou používána jako další hlavní korelační nástroj upozorňující na množství a složení příměsí ve vápencích a sice pomocí sledování koncentrací K, Th a U (Rider & Kennedy, 2011). Měření gama aktivity sedimentů bylo původně vyvinuto v šedesátých letech minulého století pro karotážní potřeby, korelaci vrtů v pánevním měřítku a identifikaci vrstev černých břidlic (např. Lowder et al., 1964; Rider & Kennedy, 2011). Gamaspektrometrická měření jsou dnes standardní součástí téměř všech vrtů a pomocí této metody je klasifikována litologie, facie, interpretovány významné stratigrafické plochy (např. plochy záplavy, sekvenční hranice a stratigraficky kondenzované intervaly), indikovány dominující typy jílových minerálů v materiálu a tím i odhalovány zdrojové horniny (Rider & Kennedy, 2011; Ehrenberg & Svana, 2001). Poměrně nedávno začala být tato metoda s vysokou rozlišovací schopností (podobně jako MS stratigrafie) používána také v paleoenvironmentálních studiích a ve stratigrafii vápencových hornin (Aigner et al., 1995; Fiet & Gorin, 2000; Ruffell & Worden, 2000; Hladil, 2002; Hladil et al., 2006, 2009; Bábek et al., 2010; Kalvoda et al., 2011).

Obě tyto metody (MS a GRS) byly zde cílevědomě použity v kombinaci s litologickými, mineralogickými a geochemickými daty. Litologické charakteristiky byly získány studiem rozsáhlého výbrusového materiálu pomocí optické a elektronové skenovací mikroskopie a analýzy (SEM-EMPA), včetně makroskopických údajů z terénu. Údaje o složení karbonátových hornin a jejich zrnitosti byly zpracovány pomocí rutinních klasifikací a analýz (Flügel, 2004).

Informace o nositelích signálu MS a GRS byly doplněny pomocí analýz nerozpustných zbytků vápenců. Nerozpustné zbytky byly připraveny rozpouštěním vápencových vzorků ve



Graf 1. Vývojový diagram průběhu prací v doktorské práci. Jednotlivá řešená témata a úlohy, přehled studií, které byly v průběhu práce publikovány, použité metody, dílčí studie a směry dalších výzkumů, závěry a implikace použití těchto metod mezioborově, napojení na další projekty a zapojení do mezinárodní spolupráce.

zředěné kyselině octové nebo chlorovodíkové (10 %), analyzovány pomocí SEM-EMPA (WDA – vlnově disperzní analýza), rentgenových analýz (EDA – energiově disperzní rentgenová analýza, XRD – rentgenová difrakce). Lehké a těžké frakce byly odděleny pomocí těžkých kapalin. Vybrané speciální vzorky byly zpracovány bez rozpouštění v kyselinách byly nejprve drceny a pro oddělení různých minerálních frakcí pak byly použity gravitační, flotační a elektromagnetické postupy.

Geochemické analýzy zahrnují použití mnohoprvkové instrumentální neutronové analýzy (INAA) u vybraných vzorků celkové horniny (Řanda et al., 2007). Zde byly sledovány zejména obsahy stopových prvků a REE distribuce.

Při zpracování odebraného horninového materiálu a výsledků byly použity nové moderní metody jako např. optická spektrální reflectance a metoda dynamického borcení časové osy – dynamic time warping (Koptíková et al., 2010b, Hladil et al., 2010b).

4. Výsledky a závěry

Opěrný referenční profil spodnosedonskými vápencovými sledy v pražské synformě byl sestaven celkem z pěti jednotlivých profilů, které reprezentují jak relativně hlubokovodní, tak mělkovodní prostředí karbonátových svahů: Požár 3 (lochkov až ems: sled reprezentovaný lochkovským, pražským a zlíčovským souvrstvím), Pod Barrandovem (prag až ems reprezentovaný pražským souvrstvím), lomy Prastav, Na Škrábku a Červený lom u Suchomast (ems až eifel: sled reprezentovaný dalejsko-třebotovským a chotečským souvrstvím). Byly získány jak normální pozadové hodnoty, tak data napříč významnými eventy a hraničními intervaly mezi stratigrafickými jednotkami s důrazem na získání co nejkompletnějšího záznamu. Natolik podrobný, stratigraficky průběžně a multidisciplinárně pojatý datový set dosud nebyl v pražské synformě shromážděn.

Sestává z petrofyzikálních, litologických, mineralogických a geochemických parametrů studovaných vápencových profilů, je provázán s již existujícími biostratigrafickými škálami v jejich aktuální podobě a nabízí tak nyní komplexní informaci využitelnou pro regionální, interregionální a globální korelaci s přesností až na několik centimetrů (vyjádřeno časově až s přesností 1 – 10 ka). Toto rozlišení je zhruba 10 až 100krát vyšší než jaké poskytuje jakákoliv biostratigrafická škála devonu v rámci pražské synformy. Tento typ zpracování opěrného profilu je nyní velmi aktuální, protože v pražské synformě je několik

významných objektů pro celosvětovou stratigrafickou korelaci (GSSP – globální stratotypy a body). Nově sestavený opěrný profil musí zejména vyhovět moderním stratigrafickým požadavkům ohledně dat, jejich průběžností a míry rozlišení.

Nejvýznamnější změny v MS, GRS záznamu a minerálním složení hornin jsou koncentrovány do těsné blízkosti hranice mezi lochkovským a pražským souvrstvím. Pražské souvrství je charakterizováno stabilním záznamem se zvýšenými hodnotami MS a GRS ve srovnání s podložním lochkovským a nadložním zlíčovským souvrstvím. V úrovni této hranice je významným fenoménem zvrát v průběhu poměru Th a U (Th/U). V pražském souvrství je celková radioaktivita řízena obsahy Th, zatímco v lochkovském a zlíčovském souvrství dominují obsahy U.

Faciální uspořádání, záznam GRS společně s obsahy CaCO_3 indikují transgresní trend v lochkovském a pražském souvrství, který je vystředán významnou regresní událostí v blízkosti hranice lochkov–prag. Obsahy K a Th, hodnoty MS a Th/U, které narůstají, zatímco obsahy CaCO_3 klesají (80–87.5 m v profilu Požár 3), svědčí o transgresním pulzu 3. řádu, který je korelovatelný s euroamerickým kratonem, při zpomalení sedimentační rychlosti a snížení karbonátové produkce. Maxima v obsazích K, Th, maximální hodnoty MS a přítomnost zvýšeného množství barytu okolo úrovně 87–45 m (profil Požár 3) jsou zde interpretovány jako důsledek zvýšeného přínosu nekarbonátového materiálu (nejčastěji se jedná o materiál s paramagnetickými vlastnostmi), který je pak ve formě nečistot zabudován do vápenců. To může odrážet změnu v atmosférické cirkulaci (změny ve větrném proudění – směřů či intenzit). Ve svrchní části pražského souvrství pak koncentrace K a Th spolu s hodnotami Th/U a MS, opět klesají, což je interpretováno jako počátek regrese, která pokračuje do zlíčovského souvrství.

Množství minerálů, které mohou nést MS signál, se v referenčním profilu mění: v nerozpustných zbytcích vápenců byly identifikovány Fe-oxidy a oxyhydroxidy (magnetit, hematit – často s obsahy Ti až několik procent, goethit), pyrotin, ilmenit, pyroxen, amfibol, olivín, chlorit, biotit, glaukonit, jílové minerály (illit, kaolinit, montmorillonit), ankerit, dolomit s obsahem Fe, pyrit, chalkopyrit, epidot. Mezi diamagnetickými fázemi byly identifikovány křemen, muskovit, dolomit, živce (ortoklas, mikroklin, albit), zirkon, baryt, apatit nebo rutil. Jako hlavní nositelé MS signálu dominují minerály s paramagnetickými vlastnostmi. Lochkovské a do jisté míry i zlíčovské souvrství je charakterizováno zvýšeným množstvím pyritu a pyrotinu a nízkými obsahy Fe-oxidů a oxyhydroxidů (zde převažuje goethit nad hematitem nebo magnetitem), zatímco Fe-oxidy dominují v pražském souvrství. Výskyt těchto Fe-oxidů je typický zejména pro červené či narůžovělé slivenecké, loděnické a

zejména řeporyjské vápence a indikuje zvýšené prokysličené vodního sloupce či svrchní části ukládaného sedimentu (zvýšený poměr Th/U). Měření a interpretace dat optické spektrální reflektance naznačují jejich raně diagenetický původ. Tento posun z méně prokysličeného prostředí v lochkovském souvrství do dobře prokysličených prostředí v pražském souvrství pak může vysvětlovat přednostní vznik Fe-oxidů a oxyhydroxidů v pražském souvrství a pyrit–pyrhotinové asociace v lochkovském souvrství. Podobné závěry lze dovozovat i při srovnání zlíčovských a třebotovských vápenců stratigraficky výše.

Geochemické parametry (zejména distribuce stopových prvků a REE) ukazují velmi jednotné vzory v průběhu celého referenčního kompozitního profilu a indikují eolický původ vápencových nečistot z atmosférické depozice.

Zde prezentované závěry sebraných publikovaných prací zdůrazňují značný potenciál korelačních metod založených MS–GRS stratigrafických záznamech. Nová a efektivní řešení jsou zde demonstrována zejména na příkladu stratigrafického intervalu, který obsahuje záznam bazálního chotečského eventu (BCE). Dobře korelovatelná posloupnost MS a GRS vzorů byla nalezena v těchto ems–eifelských sledech a BCE intervalu jak v regionálním (v rámci pražské synformy), tak i globálním měřítku (korelace mezi kontinenty, napříč někdejšími oceány). Vyrovnaný průběh křivky MS pod prvními eventovými vrstvami je vystřídán náhlým poklesem hodnot v samotné úrovni BCE a poté je následován zvýšením hodnot MS a výraznými oscilacemi pokračujícími od báze BCE směrem vzhůru, kde postupně dochází k jejich útlumu a návratu k pozadřovým hodnotám. Pomocí této charakteristické událostní posloupnosti MS vzorů bylo navrženo propojení různých paleogeografických prostředí na velké vzdálenosti: např. Portugalska (zóna Ossa-Morena), České republiky (pražská synforma), USA (Nevada, centrální Velká pánev), Maroka (Anti-Atlas) a Uzbekistánu (oblast Zeravšanského a Gissarského hřbetu, jižní Ťan-Šan). GRS záznam v rámci tohoto intervalu poskytl stabilní vzor s typickým znakem zvratu v poměru Th/U na bázi BCE z hodnot $Th/U \gg 1$ to $Th/U \ll 1$ a to jak v mělkovodním, tak i hlubokovodním prostředí, bez ohledu na litologii. Tento obrat je interpretován jako posun z dobře prokysličeného prostředí do prostředí s mírným nedostatkem kyslíku. Maxima v obsahu U a Th nad prvními eventovými vrstvami, tzv. GRS-U peak, a jeho stabilní pozice bez ohledu na litologii, je velice významným zjištěním. Tato úroveň je zde interpretována jako maximální plocha záplavy nebo počátek vysokého stavu mořské hladiny a samotný BCE jako transgresivní puls spojený s výstupem hlubinných vod (upwelling). Pozorovaný událostní MS vzor je ovšem v rozporu se standardními předpoklady pro normální pozadřovou sedimentaci, kde hodnoty MS bývají obecně nižší během transgresivního traktu a traktu vysoké mořské

hladiny (TST – HST) a vyšší během traktu klesající hladiny a nízké hladiny a regresních povrchů (FST – LST, RSME). Tato odlišnost anomálních událostních vzorů může být důsledkem toho, že nečistoty byly transportovány mořskými proudy a ve formě atmosférického prachu v jiných než běžných režimech (např. mimořádně klidné a mimořádně bouřlivé stavy atmosférické a oceánské cirkulace).

Podobný potenciál pro regionální a interregionální korelace jako má BCE, mají také ostatní eventy a části z tohoto složeného lochkovsko–eifelského referenčního profilu, a to včetně charakteristických posloupností dílčích vzorů mezi eventy. Referenční profil a publikovaná integrovaná data shrnutá v této práci poskytují především žádaný podklad a inspiraci pro následující korelační a paleoenviromenálně orientované práce, prováděné ať již za mé účasti anebo v rámci jakýchkoliv dalších týmů a záměrů.

5. Výběr z literatury

- Aigner, T., Schauer, M., Junghans, W.D. & Reinhard, T. L., 1995. Outcrop gamma-ray logging and its applications: examples from the German Triassic. *Sedimentary Geology*, 100: 47-61.
- Bábek, O., Kalvoda, J., Aretz, M., Cossey, P., Devyust, F.-X., Herbig, H.-G. & Sevastopulo, G., 2010. The correlation potential of magnetic susceptibility and outcrop gamma-ray logs at Tournaisian-Viséan boundary sections in western Europe. *Geologica Belgica*, 13, 4: 291-308.
- Crick, R.E., Ellwood, B.B., Feist, R. & Hladil, J., 1997. Magnetosusceptibility event and cyclostratigraphy (MSEC) of the Eifelian-Givetian GSSP and associated boundary sequences in North Africa and Europe. *Episodes*, 20: 167-175.
- da Silva, A.C., Potma, K., Weissenberger, J.A.W., Whalen, M., Humblet, M., Mabilille, C. & Boulvain, F., 2009. Magnetic susceptibility evolution and sedimentary environments on carbonate platform sediments and atolls, comparison of the Frasnian from Belgium and Alberta, Canada. *Sedimentary Geology*, 214: 3-18.
- Dekkers, M.J., 1997. Environmental magnetism: an introduction. *Geologie en Mijnbouw*, 76: 163-182.
- Ellwood, B.B., Crick, R.E., El Hassani, A., Benoist, S.L. & Young, R.H., 2000. Magnetosusceptibility event and cyclostratigraphy method applied to marine rocks: Detrital input versus carbonate productivity. *Geology*, 28: 1135-1138.
- Ellwood, B.B., García-Alcalde, J.L., El Hassani, A., Hladil, J., Soto, F.M., Truyóls-Massoni, M., Weddige, K., Koptikova, L., 2006. Stratigraphy of the Middle Devonian boundary: Formal definition of the susceptibility magnetostratotype in Germany with comparisons to sections in the Czech Republic, Morocco and Spain. *Tectonophysics*, 418: 31-49.

- Evans, M.E. & Heller, F., 2003. Environmental Magnetism. Principles and Applications of Enviromagnetics. Academic Press San Diego.
- Fiet, N. & Gorin, G.E., 2000. Gamma-ray spectrometry as a tool for stratigraphic correlations in the carbonate dominated, organic-rich, pelagic Albian sediments in Central Italy. *Eclogae Geologicae Helvetiae*, 93: 175-181.
- Flügel, E., 2004. Microfacies of Carbonate Rocks. Analysis, Interpretation and Application. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York.
- Hladil, J., 2002. Geophysical records of dispersed weathering products on the Frasnian carbonate platform and early famennian ramps in Moravia, Czech Republic: proxies for eustasy and paleoclimate. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 181: 213-250.
- Hladil, J., Gersl, M., Strnad, L., Frana, J., Langrova, A. & Spisiak, J., 2006. Stratigraphic variations of complex impurities in platform limestones and possible significance of atmospheric dust: a study with emphasis on gamma-ray spectrometry and magnetic susceptibility outcrop logging (Eifelian-Frasnian, Moravia, Czech Republic). *International Journal of Earth Sciences (Geologische Rundschau)*, 95: 703-723.
- Hladil, J., Cejchan, P., Babek, O., Koptikova, L., Navratil, T. & Kubinova, P., 2010a. Dust – a geology-orientated attempt to reappraise the natural components, amounts, inputs to sediment, and importance for correlation purposes. *Geologica Belgica*, 13, 4: 367-384.
- Hladil, J., Vondra, M., Cejchan, P., Vich, R., Koptikova, L. & Slavik, L., 2010b. The dynamic time-warping approach to comparison of magnetic susceptibility logs and application to Lower Devonian calciturbidites (Prague Synform, Bohemian Massif). *Geologica Belgica*, 13, 4: 385-406.
- Hladil, J., Koptíková, L., Galle, A., Sedláček, V., Pruner, P., Schnabl, P., Langrová, A., Bábek, O., Frána, J., Hladíková, J., Otava, J. & Geršl, M., 2009. Early Middle Frasnian platform reef strata in the Moravian Karst interpreted as recording the atmospheric dust changes: the key to understanding perturbations in the *punctata* conodont Zone. *Bulletin of Geosciences*, 84: 75-106.
- Kalvoda, J., Bábek, O., Devyust, F.-X. & Sevastopulo, G., 2011. Biostratigraphy, sequence stratigraphy and gamma-ray spectrometry of the Tournaisian-Viséan boundary interval in the Dublin Basin. *Bulletin of Geosciences*, 86, 4: 683-706.
- Koptíková, L., 2004. Vývoj sedimentačního prostředí a magnetosusceptibilitní korelace ems – eifelských profilů s různými projevy chotečského eventu (Holyně, Choteč, Koněprusko – devon barrandienu) [Evolution of sedimentary environment and the magnetic-susceptibility stratigraphic correlation of the Emsian-Eifelian sections variously affected by the Choteč Event (Holyně, Choteč, Koněprusy – Devonian limestones in Barrandian area)]. MS. Master Thesis. Faculty of Science, Charles University in Prague: 100 pp. In Czech.

- Koptíková, L., 2011. Precise position of the Basal Choteč Event and evolution of sedimentary environments near the Lower-Middle Devonian boundary: The magnetic susceptibility, gamma-ray spectrometric, lithological, and geochemical record of the Prague Synform (Czech Republic). *In: Brett, C.E., Schindler, E., Königshof, P. (Eds), Sea-level cyclicality, climate change, and bioevents in Middle Devonian marine and terrestrial environments. Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 304, 1-2: pp. 96-112.
- Koptíková, L., Hladil, J., Slavík, L., Čejchan, P. & Bábek, O., 2010a. Fine-grained non-carbonate particulates embedded in neritic to pelagic limestones (Lochkovian to Emsian, Prague Synform, Czech Republic): composition, provenance and links to magnetic susceptibility and gamma-ray logs. *Geologica Belgica*, 13, 4: 407-430.
- Koptíková, L., Bábek, O., Hladil, J., Kalvoda, J. & Slavík, L., 2010b. Stratigraphic significance and resolution of spectral reflectance logs in Lower Devonian carbonates of the Barrandian area, Czech Republic; a correlation with magnetic susceptibility and gamma-ray logs. *Sedimentary Geology*, 225: 83-98.
- Lowder, W.M., Condon, W.J. & Beck, H.I., 1964. Field spectrometric investigations of environmental radiation in the U.S.A. *In: Adams, J.A.S. & Lowder, W. (Eds), The Natural Radiation Environment. University of Chicago Press, Chicago: pp. 597-616.*
- Machado, G., Hladil, J., Koptíková, L., Fonseca, P.E., Rocha, F.T. & Galle, A., 2009. The Odivelas Limestone: evidence for a Middle Devonian reef system in western Ossa-Morena Zone (Portugal). *Geologica Carpathica*, 60, 2: 121-137.
- Machado, G., Hladil, J., Slavík, L., Koptíková, L., Moreira, N., Fonseca, M. & Fonseca, P., 2010. An Emsian-Eifelian calciturbidite sequence and the possible correlatable pattern of the Basal Choteč event in Western Ossa-Morena Zone, Portugal (Odivelas Limestone). *Geologica Belgica*, 13, 4: 431-446.
- Rider, M.H. & Kennedy, M., 2011. The geological interpretation of well logs. Rider-French Consulting Limited. Sutherland.
- Riquier, L., Averbuch, O., Tribouvillard, N., Albani, A.E., Lazreq, N. & Chakiri, S., 2007. Environmental changes at the Frasnian–Famennian boundary in Central Morocco (Northern Gondwana): integrated rock-magnetic and geochemical studies. *In: Becker, R.T. & Kirchgasser, W.T. (Eds), Devonian Events and Correlation. Geological Society, London, Special Publications*, 278: pp. 197-217.
- Ruffell, A. & Worden, R., 2000. Palaeoclimate analysis using spectral gamma-ray data from the Aptian (Cretaceous) of southern England and southern France. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 155: 265-283.
- Řanda, Z., Frána, J., Mizera, J., Kučera, J., Novák, J.K., Ulrych, J., Belov, A.G. & Maslov, O.D., 2007. Instrumental neutron and photon activation analysis in the geochemical study of phonolitic and trachytic rocks. *Geostandards and Geoanalytical Research*, 31: 275-283.

Thompson, R., Stober, J.C., Turner, G.M., Oldfield, F., Bloemendal, J., Dearing, J.A. & Rummery, T.A., 1980. Environmental applications of magnetic measurements. *Science*, 207: 481-486.

CURRICULUM VITAE

Leona Koptíková

Born: December 24, 1980, Turnov, Czech Republic

Contact: Institute of Geology AS CR, v. v. i., Rozvojová 269, 16500, Prague 6

Phone: (+420)233087252; *Fax:* (+420)220922670

E-mail: koptikova@gli.cas.cz

EDUCATION

Since 2004: Ph.D. programme, Institute of Geology and Palaeontology, Faculty of Science, Charles University in Prague, Czech Republic & Institute of Geology of the Academy of Sciences of the Czech Republic, v. v. i.

1999 – 2004: MSc. programme, Institute of Geology and Palaeontology, Faculty of Science, Charles University in Prague, Czech Republic.

MSc. thesis: Evolution of sedimentary environment and the magnetic-susceptibility stratigraphic correlation of the Emsian–Eifelian sections variously affected by the Choteč Event (Holyně, Choteč, Koněprusy – Devonian limestones in the Barrandian area)

Special training courses:

2009: Flügel-Course – Carbonate facies and depositional environment (GeoZentrum Nordbayern, Friedrich-Alexander Universität Erlangen-Nürnberg, Germany)

2005: 10 months, Course in mineralogy focused on the gemology – lifelong learning course (Charles University in Prague, Institute of Geochemistry, Mineralogy and Mineral Resources, Prague, Czech Republic).

CAREER DETAILS

Since 2006: Deputy head of the Laboratory of Geological Processes, Institute of Geology AS CR, v. v. i., Prague, Czech Republic

Since 2005: Full-time research scientist, Laboratory of Terrane Architecture and Evolution of Litosphere, Institute of Geology AS CR, v. v. i., Prague, Czech Republic

2004: Part-time research scientist, Laboratory of Terrane Architecture and Evolution of Litosphere, Institute of Geology AS CR, v. v. i., Prague, Czech Republic

2004: Part-time lab technician, Laboratory of Terrane Architecture and Evolution of Litosphere, Institute of Geology AS CR, v. v. i., Prague, Czech Republic

1997 – 2006: Guide in Bozkov Dolomite Caves, Bozkov

MAIN SCIENTIFIC INTERESTS

Devonian stratigraphy
Magnetic susceptibility stratigraphy
Gamma-ray spectrometry
Carbonate sedimentology, mineralogy of insoluble residues

LANGUAGE SKILLS

Czech (mother tongue), English (fluent, FCE certificate), French (B1)

MEMBERSHIPS

Since 2010: Committee Member, International Geoscience Programme of the UNESCO and IUGS – Czech National Committee for IGCP
Since 2005: Light Aircraft Society
Since 1998: Czech Speleological Society

PARTICIPATION IN INTERNATIONAL CONFERENCES AND GIVEN ORAL PRESENTATIONS HERE

2011: *IGCP 596 Opening Meeting, September 19 – 24, 2011, Graz, Austria.*

Koptíková, L., Hladil, J., Schnabl, P., Skála, R., Slavík, L., Šlechta, S., Böhmová, V. & Štastný, M. (2011). The influence of different acid dissolution methods on insoluble residues of limestones and their magnetic properties and mineralogical composition. *Berichte des Institutes für Erdwissenschaften, Karl-Franzens-Universität Graz*, 16: 58-59.

2010: *2010 IGCP 580 Meeting Applications of Magnetic Susceptibility on Paleozoic Rocks, November 28 – December 4 2010, Guilin, China.*

Koptíková, L., Schnabl, P., Skála, R., Vacek, F., Šlechta, S., Böhmová, V. & Štastný, M. (2010). The effect of different acid dissolution methods on magnetic properties of insoluble residues of limestones. *Meeting Programme and Abstracts*, 9-10.

2009: *Regional Devonian Workshop Prague & Graz, 25.5. – 27.5. 2009, University of Graz, Czech Geological Survey, Institute of Geology ASCR, v.v.i., Prague, Czech Republic.*

Koptíková, L., Hladil, J. & Slavík, L. (2009). Lochkovian – Pragian boundary in the Prague Synform: lithological, mineralogical, geophysical and geochemical aspects as results of sea-level fall. *Berichte der Geologischen Bundesanstalt*, 79 (Ed.: Suttner T., Berkyová S., Hubmann B., **Koptíková L.**, Slavík L.), 28-31.

Koptíková, L., Hladil, J., da Silva, A.-C., Whalen, M.T., Boulvain, F., Chen, D., Spassov, S. & Devleeschouwer, X. (2009). The IGCP Project 580 Application of magnetic susceptibility on Paleozoic sedimentary rocks has been launched: the project

outlines, scope and the first results related to Central European region. *Berichte der Geologischen Bundesanstalt*, 79 (Ed.: Suttner T., Berkyová S., Hubmann B., **Koptíková L.**, Slavík L.), 25-27.

First IGCP 580 Meeting, Magnetic susceptibility, correlations and paleoenvironments, 2.12. – 6.12. 2009, Liège University, Liège, Belgium.

Koptíková, L., Hladil, J., Slavík, L. & Frána, J. (2009). Mineralogy of fine-grained non-carbonate particulates embedded in neritic to pelagic limestones, and connection to magnetic susceptibility and gamma-ray signals: a case study based on Lochkovian, Pragian and lower Emsian strata from the Pozar-3 section (Prague Synform, Czech republic). *Abstract Book* (Ed.: da Silva A.-C., Boulvain F.), 34-35.

2008: *Field workshop IGCP 499 Devonian Land-Sea Interaction: Evolution of Ecosystems and Climate (DEVEC), 23.4. – 30.4. 2008, Libyan Petroleum Institute, Tripoli, Libya.*

Koptíková, L., Hladil, J., Slavík, L., Frána, J. & Vacek, F. (2008). Evidence of a significant change between Lochkovian and Pragian: detailed lithological, geophysical, geochemical and mineralogical aspects (Pozary 3 section in Prague Synform). *Abstracts*, 10-14.

International Conference Global Alignments of Lower Devonian Carbonate and Clastic Sequences, SDS/IGCP Project 499 joint field meeting, 25.8. – 3.9. 2008, State Committee of the Republic of Uzbekistan on Geology and Resources, Kitab State Geological Reserve, Uzbekistan.

Koptíková, L., Berkyová, S., Hladil, J., Slavík, L., Schnabl, P., Frána, J. & Böhmová, V. (2008). Long-distance correlation of Basal Chotec Event sections using magnetic susceptibility (Barrandian –vs.– Nevada) and lateral and vertical variations in fine-grained non-carbonate mineral phases. *Contributions* (Ed.: Kim A.I., Salimova F.A., Meshchankina N.A.), 60-62.

2007: *Subcommission on Devonian Stratigraphy and IGCP 499 Devonian Land Sea Interaction, NV, 9.9. – 18.9. 2007, San Diego State University & SUNY-Geneseo, Eureka, Nevada, USA*

Koptíková, L., Hladil, J., Slavík, L. & Frána, J. (2007). The precise position and structure of the Basal Chotec Event: lithological, MS-and-GRS and geochemical characterisation of the Emsian-Eifelian carbonate stratal successions in the Prague Syncline (Tepla-Barrandian unit, central Europe). *SDS & IGCP 499 Eureka NV 2007 Program and Abstracts* (Ed.: Over D.J., Morrow J.), 55-57.

ORGANIZATION OF INTERNATIONAL CONFERENCES

The 2011 Miroslav Krs Conference: Time, Magnetism, Records, Systems and Solutions, The 2011 Annual IGCP 580 Meeting, October 12 – 18, Czech Republic. Organized by the Institute of Geology AS CR, v. v. i., Prague, Czech Republic. Organizing Committee: Chair: **Koptíková L.**, Co-chairs: Hladil J. & Bábek O.

International Geoscience Programme (IGCP) of UNESCO & IUGS, Project code IGCP No. 596: **Climate change and biodiversity patterns in the Mid-Paleozoic (Early Devonian to Late Carboniferous).**

Project leaders: P. Königshof, Senckenberg Forschungsinstitute und Naturmuseen, Germany; T.J. Suttner, Austrian Academy of Sciences, University of Graz, Austria; I.A. Boncheva, Geological Institute, Bulgarian Academy of Sciences, Bulgaria, N.G. Izokh, Russian Academy of Sciences, Russia; P. Ta Hoa, Hanoi University, Vietnam; T. Charoentitirat, Chulalongkorn University, Thailand; J.A. Waters, Appalachian State University USA; W. Kiessling, Museum of Natural History, Germany.

Time of solution: 2011 – 2015.

International Geoscience Programme (IGCP) of UNESCO & IUGS, Project code IGCP No. 580: **Application of magnetic susceptibility as a paleoclimatic proxy on Paleozoic sedimentary rocks and characterization of the magnetic signal.**

Project leaders: A.C. da Silva, F. Boulvain, Liège University, Belgium, M.T. Whalen, University of Alaska, U.S.A., J. Hladil, Institute of Geology AS CR, v.v.i., Czech Republic, D. Chen, Chinese Academy of Sciences, China, S. Spassov, Royal Meteorology Institute, Belgium, X. Devleeschouwer, Université Libre de Bruxelles, Belgium)

National Coordinator: **L. Koptíková** (Institute of Geology AS CR, v. v. i., Czech Republic).

Time of solution: 2009 – 2013.

Czech-American Joint Programme "KONTAKT", Ministry of Education, Youth and Sports of the Czech Republic, Project No. MEB08011: **Middle Paleozoic climatic and sea-level changes and their influence on marine community evolution: a comparison of models from Perunica microcontinent and Laurasian continent.**

Project leaders: J. Frýda, Š. Manda, L. Ferrová, S. Berkyová (Czech Geological Survey, Czech Republic), M. Elrick (University of New Mexico, New Mexico, United States of America) & **L. Koptíková** (Institute of Geology AS CR, v.v.i., Czech Republic).

Time of solution: 2008 – 2012.

Grant of the Ministry of Science and Higher Education, Poland: **Paleoclimatic and palaeoceanographic changes in the Late Jurassic-Early Cretaceous of Tethyan basins in Poland and France: an integrated bio-, magneto- and chemostratigraphic approach.**

Coordinators of the project: J. Grabowski (Polish Geological Institute – National Research Institute, Poland), J. Schnyder (University of Pierre and Marie Curie, France).

Time of solution: 2010

International Geoscience Programme (IGCP) of UNESCO & IUGS, Project code IGCP No. 499: **Devonian land-sea interaction: Evolution of ecosystems and climate (DEVEC).**

Project leaders: P. Königshof (Forschungsinstitut und Naturmuseum Senckenberg, Germany), J. Lazauskiene (Geological Survey of Lithuania, Lithuania), E. Schindler (Forschungsinstitut und Naturmuseum Senckenberg, Germany), V. Wilde (Forschungsinstitut und Naturmuseum Senckenberg, Germany), N. Yalcin (Istanbul University, Engineering Faculty, Turkey) National coordinator: O. Fatka (Charles University in Prague, Faculty of Science, Czech Republic).

Time of solution: 2004 – 2008.

International interacademic cooperation within the priority theme No. 16 "Faunal evolution and stratigraphic correlations of Central Asian and Perigondwana terranes" between the Institute of geology AS CR, v. v. i., Prague and Trofimuk Institute of Petroleum Geology and Geophysics, Russian Academy of Sciences, Siberian Branch, Novosibirsk.

Heads of the project: **L. Koptíková** (Institute of Geology AS CR, v. v. i., Czech Republic), Olga T. Obut (IPGG SB RAS, Russian Federation).

Time of solution: 2009 – 2011.

WEB OF SCIENCE CITATION REPORT (UP TO DATE 23.3. 2012)

Results founds: 14

Sum of the times cited: 60 (44 without self-citations)

h-index: 5

WOS PUBLICATIONS AND ACCEPTED PAPERS

Boulvain, F., Da Silva, A.-C., Mabilhe, C., Hladil, J., Geršl, M., **Koptíková, L.** & Schnabl, P. (2010). Magnetic susceptibility correlation of km-thick Eifelian–Frasnian sections (Ardennes and Moravia). *Geologica Belgica*, 13, 4: 309-318.

Ellwood, B.B., Garcia-Alcalde, J.L., El Hassani, A., Hladil, J., Soto, F.M., Truyols-Massoni, M., Weddige, K. & **Koptikova, L.** (2006). Stratigraphy of the Middle Devonian Boundary: Formal Definition of the Susceptibility Magnetostratotype in Germany with comparisons to Sections in the Czech Republic, Morocco and Spain. *Tectonophysics*, 418: 31-49.

Grygar, T.M., Nováková, T., Mihaljevič, M., Strnad, L., Světlík, I., **Koptíková, L.**, Brázdil, R., Máčka, Z., Stachoň, Z., Svitavská-Svobodová, H., Wray, D.S. & Lisá, L. (2011). Surprisingly small increase of the sedimentation rate in the floodplain of Morava River in the Strážnice area, Czech Republic, in the last 1300 years. *Catena*, 86: 192-207.

Grygar, T., Světlík, I., Lisá, L., **Koptíková, L.**, Bajer, A., Wray, D.S., Ettler, V., Mihaljevič, M., Nováková, T., Koubová, M., Novák, J., Máčka, Z. & Smetana, M. (2010). Geochemical tools for the stratigraphic correlation of floodplain deposits of the Morava River in Strážnické Pomoraví, Czech Republic from the last millennium. *Catena*, 2, 80: 106-121.

Hladil, J., **Koptíková, L.**, Růžička, M. & Kulaviak, L. (2007). Experimental effects of surfactants on the production of stromatactis-shaped cavities in artificial carbonate sediments. *Bulletin of Geosciences*, 82, 1: 37-50.

Hladil J., Čejchan P., Bábek O., **Koptíková L.**, Navrátil T. & Kubínová P. (2010). Dust – A geology-orientated attempt to reappraise the natural components, amounts, inputs to sediment, and importance for correlation purposes. *Geologica Belgica*, 13, 4: 367-384.

Hladil J., Vondra M., Čejchan P., Vich R., **Koptíková L.** & Slavík L. (2010). The dynamic time-warping approach to comparison of magnetic susceptibility logs and application to

Lower Devonian calciturbidites (Prague Synform, Bohemian Massif). *Geologica Belgica*, 13, 4: 385-406.

Hladil, J., Slavík, L., Vondra, M., **Koptíkova, L.**, Schnabl, P., Adamovic, J., Vacek, F., Vich, R., Cejchan, P., Lisa, L. & Lisy, P. (accepted). Pragian–Emsian successions in Uzbekistan and Bohemia: magnetic susceptibility logs and their dynamic time warping alignment. *Stratigraphy*.

Hladil, J., **Koptíková, L.**, Galle, A., Sedláček, V., Pruner, P., Schnabl, P., Langrová, A., Bábek, O., Frána, J., Hladíková, J., Otava, J. & Geršl, M. (2009). Early Middle Frasnian platform reef strata in the Moravian Karst interpreted as recording the atmospheric dust changes: the key to understanding perturbations in the punctata conodont zone. *Bulletin of Geosciences*, 84, 1: 75-106.

Hladil, J., Strnad, L., Šálek, M., Jankovská, V., Šimandl, P., Schwarz, J., Smolík, J., Lisá, L., **Koptíková, L.**, Rohovec, J., Böhmová, V., Langrová, A., Kociánová, M., Melichar, R. & Adamovič, J. (2008). An anomalous atmospheric dust deposition event over Central Europe, 24 March 2007, and fingerprinting of the SE Ukrainian source. *Bulletin of Geosciences*, 83, 2: 1-32.

Koptíková, L. (2011). Precise position of the Basal Choteč event and evolution of sedimentary environments near the Lower–Middle Devonian boundary: The magnetic susceptibility, gamma-ray spectrometric, lithological, and geochemical record of the Prague Synform (Czech Republic). *Palaeogeography Palaeoclimatology Palaeoecology*, 304: 96-112.

Koptíková, L., Bábek, O., Hladil, J. & Slavík, L. (2010). Stratigraphic significance and resolution of spectral reflectance logs in Lower Devonian carbonates of the Barrandian area, Czech Republic; a correlation with magnetic susceptibility and gamma-ray logs. *Sedimentary Geology*, 225: 83-98.

Koptíková, L., Hladil, J., Slavík, L., Čejchan, P. & Bábek, O. (2010). Fine-grained non-carbonate particulates embedded in neritic to pelagic limestones (Lochkovian to Emsian, Prague Synform, Czech Republic): composition, provenance and links to magnetic susceptibility and gamma-ray logs. *Geologica Belgica*, 13, 4: 407-430.

Machado, G., Hladil, J., **Koptíkova, L.**, Fonseca, P.E., Rocha, F.T. & Galle, A. (2009). The Odivelas Limestone: Evidence for a Middle Devonian reef system in Western Ossa-Morena Zone (Portugal). *Geologica Carpathica*, 60, 2: 121-137.

Machado, G., Hladil, J., Slavík, L., **Koptíková, L.**, Moreira, N., Fonseca, M., Fonseca, P. (2010). An Emsian-Eifelian calciturbidite sequence and the possible correlatable pattern of the Basal Choteč event in Western Ossa-Morena Zone, Portugal (Odivelas Limestone). *Geologica Belgica*, 13, 4: 431-446.

Vodrážková, S., Frýda, J., Suttner, T.J., **Koptíková, L.** & Tonarová, P. (accepted). Environmental changes close to the Lower-Middle Devonian boundary, the Basal Choteč event in the Prague Basin (Czech Republic). *Facies*.

OTHER PUBLICATIONS

Hladil, J., Růžička, M. & **Koptíková, L.** (2006). Stromatactis cavities in sediments and the role of coarse-grained accessories. *Bulletin of Geosciences*, 81, 2: 123-146.

Hladil, J., Vondra, M., Slavík, L., **Koptíková, L.**, Čejchan, P. & Vích R. (2011). The Pragian–Emsian strata of Kitab Reserve and Barrandian area: The 2008 SDS research task on magnetic susceptibility logs and their stratigraphic correlation by means of the dynamic time warping techniques. *Subcommission on Devonian Stratigraphy Newsletter*, 26: 54-56.

Koptíková, L. & Mikuláš, R. (2004). Nové nálezy ichnofosilií z paleozoických fylitů od Železného Brodu (New finds of ichnofossils from the Palaeozoic phyllites at Železný Brod (northern Bohemia, Czech Republic). *Zprávy o geologických Výzkumech v Roce 2003*: 83-84. In Czech.

Slavík, L., Hladil, J., **Koptíková, L.**, Carls, P. & Valenzuela-Ríos, J.I. (2008). Integrated stratigraphy of the Lower Devonian in the Barrandian area, Czech Republic: An introduction of the project, preliminary data. *SDS Subcommission on Devonian Stratigraphy Newsletter*, 23: 71-74.

ELECTRONIC MEDIA

Hladil, J. & **Koptíková, L.** (2011). The 2011 Miroslav Krs Conference: Time, Magnetism, Records, Systems and Solutions (3rd Annual IGCP 580 Meeting). – The conference pages. <http://home.gli.cas.cz/hladil/KRS2011/>

Hladil, J., **Koptíková, L.** & Slavík, L. (2011). Field Trip Barrandian (selected outcrops of Palaeozoic limestones). – An open access file, IGCP-580. http://home.gli.cas.cz/hladil/KRS2011/TRIP-GUIDE_Krs-2011.pdf

Koptíková, L., Hladil, J. & Adamovič, J. (Eds.) (2011). The 2011 Miroslav Krs Conference: Abstract Volume. – An open access file, IGCP-580. <http://home.gli.cas.cz/hladil/KRS2011/IGCP580-Prague-2011-AbstractVolume--.pdf>

ABSTRACTS

Bábek, O., Hladil, J., Chlachula, J. & **Koptíková, L.** (2008). Correlation potential of spectral reflectance logs compared to gamma-ray and magnetic susceptibility. 2008 SEPM Research Conference, 22.6. – 28.6. 2008, Society for Sedimentary Geology, Kilkee, Ireland. *Outcrops Revitalized: Tools, Techniques and Applications* (Ed.: Martinsen O.J., Sullivan M., Pulham, A., Haughton P.), 8.

Berkyová, S., Frýda, J. & **Koptíková, L.** (2008). Environmental and biotic changes close to the Emsian/Eifelian boundary in the Prague Basin, Czech Republic: paleontological, geochemical and sedimentological approach. International Conference Global Alignments of Lower Devonian Carbonate and Clastic Sequences, SDS/IGCP Project 499 joint field

meeting, 25.8. – 3.9. 2008, State Committee of the Republic of Uzbekistan on Geology and Resources, Kitab State Geological Reserve, Uzbekistan. Contributions (Ed.: Kim A.I., Salimova F.A., Meshchankina N.A.), 18-19.

Berkyová, S., **Koptíková, L.**, Slavík, L., Frýda, J. & Hladil, J. (2009). Excursions Part 2: Czech Republic. Regional Devonian Workshop, Prague & Graz, 25.5. – 27.5. 2009, University of Graz, Czech Geological Survey, Institute of Geology ASCR, v.v.i., Prague, Czech Republic. Berichte der Geologischen Bundesanstalt (Ed.: Suttner T., Berkyová S., Hubmann B., Koptíková L., Slavík L.), 61-69.

Berkyová, S., Brocke, R., Fatka, O., Frýda, J., Schindler, E., Filipiak, P., Budil, P. & **Koptíková, L.** & Suttner, T.J. (2009). Prasinophyte bloom and intense micritization as evidences for enhanced nutrient load during Basal Choteč Event – A preliminary report. Paleozoic Seas Symposium, 14.9. – 18.9. 2009, Institute for Earth Sciences of the University of Graz, Austrian Academy of Sciences, Geological Survey of Austria, Graz, Austria. Abstract Volume (Ed.: Suttner T.J., Hubmann B., Piller W.E.), 11-12.

Boulvain, F., da Silva, A., Mabilie, C., Poulain, G., Hladil, J., Geršl, M., **Koptíková, L.** & Schnabl, P. (2008). Magnetic susceptibility correlation of km-thick Eifelian–Frasnian sections (Belgium–Czech Republic). 26th IAS Meeting on Sedimentology, 1.9. – 3.9. 2008, International Association of Sedimentologists, Bochum, Germany. Abstracts and Field Trips, Schriftenreihe der Deutschen Gesellschaft für Geowissenschaften, Heft, 58. (Ed.: Kunkel C., Hahn S., ten Veen J., Rameil N., Immenhauser A.), 57.

Boulvain, F., da Silva, A., Mabilie, C., Poulain, G., Hladil, J., Geršl, M., **Koptíková, L.** & Schnabl, P. (2009). Magnetic susceptibility correlation of km-thick Eifelian-Frasnian sections (Belgium-Czech Republic). First IGCP 580 Meeting, Magnetic susceptibility, correlations and paleoenvironments, 2.12. – 6.12. 2009, Liège University, Liège, Belgium. Abstract Book (Ed.: da Silva A.-C., Boulvain F.), 14-15.

Čejchan, P., Hladil, J. & **Koptíková, L.** (2011). Dynamic time warping: A new tool for quantitative biostratigraphic correlation. In: Obut O.T. & Kipriyanova T.P. (Eds.): International Conference on Biostratigraphy, Paleogeography and Events in Devonian and Lower Carboniferous in memory of E. A. Yolkin, Novosibirsk, Russia, July 27 – 28, 2011 & SDS/IGCP 596 Joint Field Meeting, Ufa – Novosibirsk, July 20 – August 10, 2011. Contributions: 41-43.

Čejchan, P., **Koptíková, L.** & Hladil, J. (2010). Wavelets: an alternative tool for MS-stratigraphic correlation. 2010 IGCP 580 Meeting Applications of Magnetic Susceptibility on Paleozoic Rocks, November 28 – December 4 2010, Guilin, China. Meeting Programme and Abstracts, 24-25. POSTER

Grabowski, J., **Koptíková, L.**, Krzeminski, L., Pszczolkowski, A., Sobien, K., Schnyder, J., Hejnar, J., Schnabl, P. & Szttyrak, T. (2011). Magnetic susceptibility variations at the Jurassic-Cretaceous boundary (Posrednie III section, Tatra Mts., Western Carpathians, Poland): correlations with geochemical proxies and sea-level changes. In: **Koptíková L.**, Hladil J. & Adamovič J. (Eds.): The 2011 IGCP-580 Annual Meeting in Prague - The 2011 Miroslav Krs Conference: Time, Magnetism, Records, Systems and Solutions, October 12 – 18, 2011. Abstract Volume: 26-27.

Hladil, J., **Koptíková, L.**, Schnabl, P., Šlechta, S., Galle, A., Strnad, L. & Drábková, V. (2010). Complex pathways of iron uptake in stromatoporoid skeletons: variability mapped by magnetic susceptibility. 2010 IGCP 580 Meeting Applications of Magnetic Susceptibility on Paleozoic Rocks, November 28 – December 4 2010, Guilin, China. Meeting Programme and Abstracts, 4-5.

Hladil, J., Slavík, L., **Koptíková, L.**, Schnabl, P., Vacek, F., Bábek, O. & Geršl, M. (2008). Relationships between magnetic susceptibility of limestones and sea level change ("direct relationship and major crises on the Earth"). The 33rd International Geological Congress, 6.8. – 14.8. 2008, International Union of Geological Sciences, Oslo, Norway. Abstract CD-ROM, HPS-01 General contributions to stratigraphy (Ed.: X-CD Technologies, Bjornlykke A.), 1343596.

Hladil, J., Slavík, L., Schnabl, P., **Koptíková, L.**, Frána, J., Vacek, F. & Bábek, O. (2008). The gross environmental phenomenon of the classical Pragian stage ("hot lowstand"). The 33rd International Geological Congress, 6.8. – 14.8. 2008, International Union of Geological Sciences, Oslo, Norway. Abstract CD-ROM, HPF-01 General contributions to paleontology and historical geology, Part 1 (Ed.: X-CD Technologies, Bjorlykke A.), 1343454.

Hladil, J., Galle, A., Čejchan, P., **Koptíková, L.**, Filip, J., Novotná, D., Ron, C., Vondrák, J., Strnad, L. & Frána, J. (2008). The emerging potential of growth rhythms for definition of ocean-atmospheric circulation domains and possible implications for palaeogeography in orogenic belts. From Gondwana and Laurussia to Pangea: Dynamics of Oceans and Supercontinents. 20th International Senckenberg-Conference and 2nd Geinitz-Conference. Final Meeting of IGCP 497 and IGCP 499, 30.9. – 3.10. 2008, Forschungsinstitut und Naturmuseum Senckenberg, Museum für Mineralogie und Geologie Dresden, Frankfurt am Main, Germany. Abstracts and Programme (Ed.: Königshof P., Linnemann U.), 51-52.

Hladil, J., **Koptíková, L.**, Geršl, M., Langrová, A., Pruner, P., Galle, A., Bábek, O., Frána, J., Otava, J. & Chadima, M. (2007). A multiple-parameter approach to analyzing the mid-punctata zone anomalous signatures in pure limestones (Moravian Karst, Brunovistulian terrane, central Europe). Subcommission on Devonian Stratigraphy and IGCP 499 Devonian Land Sea Interaction, Eureka, NV, 9.9. – 18.9. 2007, San Diego State University & SUNY-Geneseo, Eureka, Nevada, USA. SDS & IGCP 499 Eureka NV 2007 Program and Abstracts (Ed.: Over D.J., Morrow J.), 42-45.

Hladil, J., **Koptíková, L.**, Lisá, L., Čejchan, P., Růžička, M., Kulaviak, L., Adamovič, J., Janečka, J., Večeř, M., Drahoš, J. & Havlica, J. (2008). Stromatactis and stromatactum pattern formation in sediment: constraints from fluid mechanics and rheology and implications for environments, sedimentary architecture and cyclostratigraphy. International Conference Global Alignments of Lower Devonian Carbonate and Clastic Sequences, SDS and IGCP Project 499 joint field meeting, 25.8. – 13.9. 2008, State Committee of the Republic of Uzbekistan on Geology, Kitab State Geological Reserve, Uzbekistan. Contributions (Ed.: Kim A.I., Salimova F.A., Meshchankina, N.A.), 36-40.

Kido, E., Suttner, T.J., **Koptíková, L.**, Pondrelli, M., Corradini, C., Corrigan, M., Simonetto, L., Berkyová, S. & Vodrážka, R. (2011). Magnetic susceptibility as a tool for high-resolution correlation of pelagic and distal slope facies of the Middle Devonian in the Carnic Alps: preliminary results. In: **Koptíková L.**, Hladil J. & Adamovič J. (Eds.): The 2011 IGCP-580

Annual Meeting in Prague - The 2011 Miroslav Krs Conference: Time, Magnetism, Records, Systems and Solutions, October 12 – 18, 2011. Abstract Volume: 31-32.

Koptíková, L., Hladil, J. & Slavík, L. (2009). Lochkovian – Pragian boundary in the Prague Synform: lithological, mineralogical, geophysical and geochemical aspects as results of sea-level fall. Regional Devonian Workshop Prague & Graz, 25.5. – 27.5. 2009, University of Graz, Czech Geological Survey, Institute of Geology ASCR, v.v.i., Prague, Czech Republic. *Berichte der Geologischen Bundesanstalt*, 79 (Ed.: Suttner T., Berkyová S., Hubmann B., Koptíková L., Slavík L.), 28-31.

Koptíková, L., Hladil, J., Slavík, L. & Frána, J. (2007). The precise position and structure of the Basal Chotec Event: lithological, MS-and-GRS and geochemical characterisation of the Emsian-Eifelian carbonate stratal successions in the Prague Syncline (Tepla-Barrandian unit, central Europe). Subcommission on Devonian Stratigraphy and IGCP 499 Devonian Land Sea Interaction, Eureka, NV, 9.9. – 18.9. 2007, San Diego State University & SUNY-Geneseo, Eureka, Nevada, USA. *SDS & IGCP 499 Eureka NV 2007 Program and Abstracts* (Ed.: Over D.J., Morrow J.), 55-57.

Koptíková, L., Hladil, J., Slavík, L. & Frána, J. (2009). Mineralogy of fine-grained non-carbonate particulates embedded in neritic to pelagic limestones, and connection to magnetic susceptibility and gamma-ray signals: a case study based on Lochkovian, Pragian and lower Emsian strata from the Pozar-3 section (Prague Synform, Czech republic). First IGCP 580 Meeting, Magnetic susceptibility, correlations and paleoenvironments, 2.12. – 6.12. 2009, Liège University, Liège, Belgium. *Abstract Book* (Ed.: da Silva A.-C., Boulvain F.), 34-35.

Koptíková, L., Hladil, J., Slavík, L., Frána, J. & Vacek, F. (2008). Evidence of a significant change between Lochkovian and Pragian: detailed lithological, geophysical, geochemical and mineralogical aspects (Pozary 3 section in Prague Synform). Field workshop IGCP 499 Devonian Land-Sea Interaction: Evolution of Ecosystems and Climate (DEVEC), 23.4. – 30.4. 2008, Libyan Petroleum Institute, Tripoli, Libya. *Abstracts*, 10-14.

Koptíková, L., Berkyová, S., Hladil, J., Slavík, L., Schnabl, P., Frána, J. & Böhmová, V. (2008). Long-distance correlation of Basal Choteč Event sections using magnetic susceptibility (Barrandian –vs– Nevada) and lateral and vertical variations in fine-grained non-carbonate mineral phases. International Conference Global Alignments of Lower Devonian Carbonate and Clastic Sequences, SDS/IGCP Project 499 joint field meeting, 25.8. – 3.9. 2008, State Committee of the Republic of Uzbekistan on Geology and Resources, Kitab State Geological Reserve, Uzbekistan. *Contributions* (Ed.: Kim A.I., Salimova F.A., Meshchankina N.A.), 60-62.

Koptíková, L., Schnabl, P., Skála, R., Vacek, F., Šlechta, S., Böhmová, V. & Šťastný, M. (2010). The effect of different acid dissolution methods on magnetic properties of insoluble residues of limestones. 2010 IGCP 580 Meeting Applications of Magnetic Susceptibility on Paleozoic Rocks, November 28 – December 4 2010, Guilin, China. *Meeting Programme and Abstracts*, 9-10.

Koptíková, L., Hladil, J., da Silva, A.-C., Whalen, M.T., Boulvain, F., Chen, D., Spassov, S. & Devleeschouwer, X. (2009). The IGCP Project 580 Application of magnetic susceptibility on Paleozoic sedimentary rocks has been launched: the project outlines, scope and the first results related to Central European region. Regional Devonian Workshop Prague & Graz,

25.5. – 27.5. 2009, University of Graz, Czech Geological Survey, Institute of Geology ASCR, v.v.i., Prague, Czech Republic. *Berichte der Geologischen Bundesanstalt*, 79 (Ed.: Suttner T., Berkyová S., Hubmann B., Koptíková L., Slavík L.), 25-27.

Machado, G., Slavík, L., **Koptíková, L.**, Hladil, J. & Fonseca, P. (2009). An Emsian-Eifelian mixed carbonate-volcaniclastic sequence in Western Ossa-Morena Zone (Odivelas Limestone). First IGCP 580 Meeting, Magnetic susceptibility, correlations and paleoenvironments, 2.12. – 6.12. 2009, Liège University, Liège, Belgium. Abstract Book (Ed.: da Silva A.-C., Boulvain F.), 38.

Machado, G., Hladil, J., **Koptíková, L.**, Fonseca, P.E., Galle, A. & Rocha, F.T. (2008). Middle Devonian reef fauna and co-occurring acritarchs from deformed volcanosedimentary sequences within the Beja Igneous Complex (SW Ossa-Morena Zone, Portugal). From Gondwana and Laurussia to Pangea: Dynamics of Oceans and Supercontinents. 20th International Senckenberg-Conference and 2nd Geinitz-Conference, Final Meeting of IGCP 497 and IGCP 499, 30.9. – 3.10. 2008, Forschungsinstitut und Naturmuseum Senckenberg, Museum für Mineralogie und Geologie Dresden, Frankfurt am Main, Germany. Abstracts and Programme (Ed.: Königshof P., Linnemann U.), 88-90.

Petřík, J., Lukšíková, H., Doláková, N., Dohnalová, A., Šabatová, K., Petr, L., **Koptíková, L.** & Hladilová, Š. (2011). Lidský impakt na vývoj holocenní nivy Těšetičky-Únanovky. 7. Konference environmentální archeologie, 9. – 10.2. 2011, Brno, Česká republika. Program a seznam abstraktů, 33. In Czech.

Schnabl, P., Pruner, P., Venhodová, D., Šlechta, S., **Koptíková, L.** & Košťák, M. (2009). Detailed magnetostratigraphic and magnetosusceptibility investigation of J/K boundary in the Tethyan realm. First IGCP 580 Meeting, Magnetic susceptibility, correlations and paleoenvironments, 2. 12. - 6. 12. 2009, Liège University, Liège, Belgium. Abstract Book (Ed.: da Silva A.-C., Boulvain F.), 47-48.

Schnabl, P., Pruner, P., Venhodová, D., Šlechta, S., **Koptíková, L.**, Vacek, F. & Hladil, J. (2009). State of the art in paleomagnetism of the Devonian limestones of the Prague Synform (Bohemium, Bohemian Massif). International scientific workshop, 18. 2. 2009, Polish Geological Institute, Warsaw, Poland. Paleomagnetic studies of Devonian rocks in Poland and Czech Republic: Geological Application (Ed.: Sobien K., Grabowski J.), 28-31.

Schnabl, P., Cajz, V., Pruner, P., Šlechta, S., Venhodová, D., **Koptíková, L.**, Vacek, F., Machado, G. & Hladil, J. (2009). Using the field dependent susceptibility in determination of basic tuff material in sedimentary record: approaches and constraints. First IGCP 580 Meeting, Magnetic susceptibility, correlations and paleoenvironments, 2. 12. – 6. 12. 2009, Liège University, Liège, Belgium. Abstract Book (Ed.: da Silva A.-C., Boulvain F.), 49-50. POSTER

Schnabl, P., Šlechta, S., **Koptíková, L.**, Lisý, P., Čejchan, P., Vacek, F., Tasáryová, Z., Hladil, J. & Pruner, P. (2010). Local remagnetization of sedimentary and volcanosedimentary rocks from Barrandian area (Prague Synform, Bohemian Massif). 2010 IGCP 580 Meeting Applications of Magnetic Susceptibility on Paleozoic Rocks, November 28 – December 4 2010, Guilin, China. Meeting Programme and Abstracts, 16-17.

Slavík, L., **Koptíková, L.** & Hladil, J. (2008). Integrated stratigraphy of the Lower Devonian in the Prague Synform (Barrandian area, Czech Republic) – biostratigraphic refinements. From Gondwana and Laurussia to Pangea: Dynamics of Oceans and Supercontinents. 20th International Senckenberg-Conference and 2nd Geinitz-Conference, Final Meeting of IGCP 497 and IGCP 499, 30.9. – 3.10. 2008, Forschungsinstitut und Naturmuseum Senckenberg, Museum für Mineralogie und Geologie Dresden, Frankfurt am Main, Germany. Abstracts and Programme (Ed.: Königshof P., Linnemann U.), 133.

Slavík, L., Carls, P., **Koptíková, L.** & Hladil, J. (2009). Lochkovian conodont succession in the Požáry Quarries: prospects for refinement of global zonation of the Lochkovian Stage. Regional Devonian Workshop, Prague & Graz, 25.5. – 27.5. 2009, University of Graz, Czech Geological Survey, Institute of Geology ASCR, v. v. i., Prague, Czech Republic. Berichte der Geologischen Bundesanstalt, 79 (Ed.: Suttner T., Berkyová S., Hubmann B., Koptíková L., Slavík L.), 38-39.

Slavík, L., Carls, P., Hladil, J., **Koptíková, L.** & Valenzuela-Ríos, J.I. (2008). Proposal of detailed biostratigraphic subdivision of the Lochkovian in the Prague Synform. Field workshop IGCP 499 Devonian Land-Sea Interaction: Evolution of Ecosystems and Climate (DEVEC), 23.4. – 30.4. 2008, Libyan Petroleum Institute, Tripoli, Libya. Abstracts, 15-19.

Slavík, L., Hladil, J., **Koptíková, L.**, Carls, P. & Valenzuela-Ríos, J.I. (2007). Integrated stratigraphy of the Lower Devonian in the Barrandian area, Czech Republic – A preliminary data from the Lochkovian. Field Meeting IGCP 499 Devonian Land-Sea Interaction: Evolution of Ecosystems and Climate (DEVEC), Universidad Nacional de San Juan, 13.5. – 23.5. 2007, San Juan, Argentina. Abstract book (Ed.: Acenolaza G., Vergel M., Peralta S., Herbst R.), 80-83.

Slavík, L., Hladil J., Valenzuela-Ríos, J.I., Carls, P., **Koptíková, L.** & Čejchan, P. (2011). Prospect for subdivision of the Pragian stage based on data from the type area. *In*: Obut O.T. & Kipriyanova T.P. (Eds.): International Conference on Biostratigraphy, Paleogeography and Events in Devonian and Lower Carboniferous in memory of E. A. Yolkin, Novosibirsk, Russia, July 27 – 28, 2011 & SDS/IGCP 596 Joint Field Meeting, Ufa – Novosibirsk, July 20 – August 10, 2011. Contributions: 144-145.

Slavík, L., Carls, P., Valenzuela-Ríos, J., Hladil, J., Kalvoda, J. & **Koptíková, L.** (2008). Pragian of the Prague Synform: stratigraphy, global correlation and boundary problems. International Conference Global Alignments of Lower Devonian Carbonate and Clastic Sequences, SDS and IGCP Project 499 joint field meeting, 25.8. – 3.9. 2008, State Committee of the Republic of Uzbekistan on Geology, Kitab State Geological Reserve, Uzbekistan. Contributions (Ed.: Kim A.I., Salimova F.A., Meshchankina N.A.), 110-112.

Šlechta, S., Schnabl, P., Pruner, P., Hladil, J., **Koptíková, L.**, Vacek, F., Grabowski, J. & Sobień, K. (2010). Comparison of numerous magnetic susceptibility data sets from Palaeozoic and Mesozoic limestones: Are there trends and shifts in statistical properties? 2010 IGCP 580 Meeting Applications of Magnetic Susceptibility on Paleozoic Rocks, November 28 – December 4 2010, Guilin, China. Meeting Programme and Abstracts, 33-34. POSTER.

Suttner, T.J., Berkyová, S., Hubmann, B., **Koptíková, L.**, Frýda, J. & Hladil, J. (2008). The Basal Chotec Event in neritic sequences of the Prague Basin and the Graz Palaeozoic compared. From Gondwana and Laurussia to Pangea: Dynamics of Oceans and

Supercontinents. 20th International Senckenberg-Conference and 2nd Geinitz-Conference. Final Meeting of IGCP 497 and IGCP 499, 30.9. – 3.10. 2008, Forschungsinstitut und Naturmuseum Senckenberg, Museum für Mineralogie und Geologie Dresden, Frankfurt am Main, Germany. Abstracts and Programme (Ed.: Königshof P., Linnemann U.), 232-234. POSTER

Žigová, A., Šťastný, M., Krejčová, J. & **Koptíková, L.** (2008). Diverzita půd v CHKO Křivoklátsko. 12. Pedologické dny na téma: „Antropogenní zatížení půd“, 16.9. – 17.9 2008, Česká zemědělská univerzita, Česká pedologická společnost, Kostelec nad Černými Lesy, Česká republika. Sborník příspěvků - CD (Ed.: Rohošková M., Jakšík O.), 164-171. In Czech.